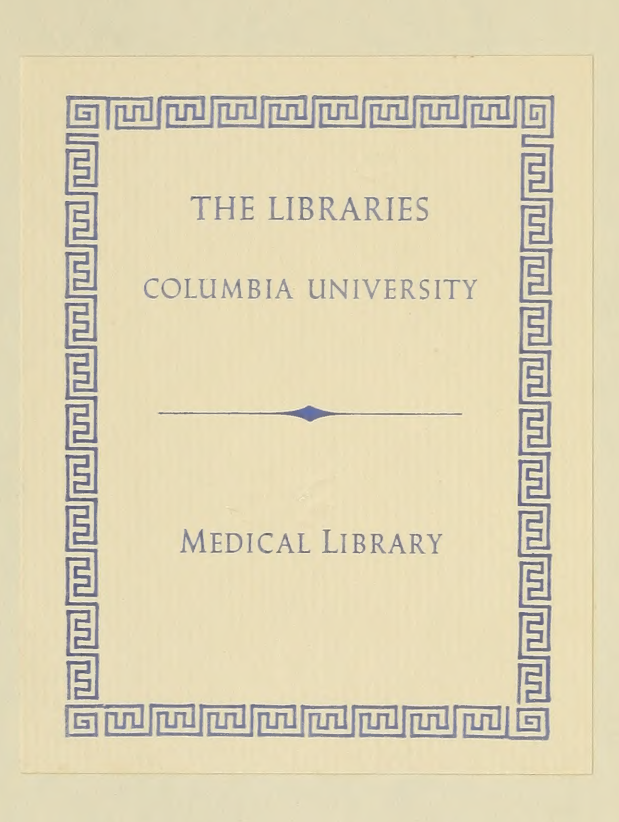



THE LIBRARIES
COLUMBIA UNIVERSITY
MEDICAL LIBRARY



HANDBUCH

DER

ZAHNHEILKUNDE

redigirt von

Dr. **Ludwig Holländer**, Professor in Halle;
Dr. **Heinrich Paschkis**, Privatdocent an der Universität in Wien; Dr. **Wilhelm Sachs**, Zahnarzt in Breslau; Dr. **Julius Scheff jun.**, Privatdocent an der Universität in Wien; Dr. **Alfred Sternfeld** in München

unter Mitwirkung von:

Hofrath Professor Dr. **Albert**, Wien; Docent Dr. **M. Baštýř**, Prag; Professor Dr. **R. Baume**, Berlin; Dr. **Th. Blau**, Wien; Docent Dr. **A. Bleichsteiner**, Graz; Dr. **V. Blumm**, Bamberg; Professor Dr. **P. Dittrich**, Innsbruck; Zahnarzt **Ph. Detzner**, Speyer; Professor Dr. **V. v. Ebner**, Wien; Dr. **M. Eichler**, Frankfurt a. d. O.; Zahnarzt-Assistent **Erzberger**, Berlin; Landes-Sanitäts-Inspector Docent Dr. **N. Feuer**, Budapest; Docent Dr. **A. Fraenkel**, Wien; Docent Dr. **F. Frühwald**, Wien; Dr. **Gilles**, Köln; Zahnarzt Dr. **O. Grunert**, Berlin; Professor Dr. **L. Holländer**, Halle; Docent Dr. **A. Holländer**, Wien; Zahnarzt Dr. **G. Kirchner**, Königsberg; Zahnarzt **F. Kleinmann**, Flensburg; Dr. **E. Martin**, Wien; Professor Dr. **J. Mauthner**, Wien; Zahnarzt Dr. **M. Morgenstern**, Baden-Baden; Docent Dr. **E. Nessel**, Prag; Professor Dr. **A. Paltauf**, Prag; Professor Dr. **C. Partsch**, Breslau; Docent Dr. **H. Paschkis**, Wien; Docent Dr. **J. Pollak**, Wien; Docent Dr. **A. Rothmann**, Budapest; Zahnarzt Dr. **W. Sachs**, Lehrer an der zahnärztlichen Schule in Breslau; Zahnarzt **M. Schlenker**, St. Gallen; Regimentsarzt Dr. **G. Scheff**, Wien; Docent Dr. **Julius Scheff jun.**, Wien; Zahnarzt Dr. **P. Schwarze**, Leipzig; Professor Dr. **E. Schwimmer**, Budapest; Professor Dr. **J. Steiner**, Köln; Dr. **A. Sternfeld**, München; Zahnarzt **F. Wellauer**, Frauenfeld; Professor Dr. **E. Zuckerkandl**, Wien.

Herausgegeben von

Dr. JULIUS SCHEFF jun.
Privatdocenten an der k. k. Universität in Wien.

III. BAND.

Mit 358 Original-Holzschnitten.

WIEN 1893.
ALFRED HÖLDER
K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER
I. ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Druck von R. Spies & Co. in Wien.

VORWORT.

Beim Abschlusse des letzten Bandes möge es dem Herausgeber gestattet sein, einige Worte über das Entstehen und Werden dieses Werkes nachzutragen.

Unter den zahlreichen Gebieten der Medicin, welche in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte aufzuweisen haben, steht die Zahnheilkunde sicher im Vordergrunde. Die lebhafte Entwicklung derselben veranlasste denn auch in rascher Aufeinanderfolge das Erscheinen grösserer und kleinerer Lehrbücher, welche allerdings dem jeweiligen Bedürfnisse Rechnung trugen, keineswegs aber eine gründliche wissenschaftliche und praktische Ausbildung ermöglichten. Dies und der Umstand, dass Lehrbücher häufig in subjectiver Weise behandelt werden, besonders aber die Absicht, ein Werk zu schaffen, in welchem nicht nur einzelne Capitel, sondern das gesammte Gebiet der Zahnheilkunde, wie auch die Technik in objectiver, den gegenwärtigen Forschungsergebnissen angepasster Form bearbeitet erscheinen, bestimmte den Herausgeber im Vereine mit einer Anzahl anerkannt tüchtiger Fachmänner zur Veranstaltung eines derartigen Sammelwerkes.

Sollte das vorgesteckte Ziel erreicht werden, so musste der umfangreiche Stoff in erschöpfender Weise und doch auf streng wissenschaftlicher Basis behandelt werden, damit der Leser die immensen Fortschritte der Zahnheilkunde in theoretischer wie auch in praktischer Hinsicht genau kennen lerne, und somit nicht blos für den Anfänger, sondern auch für den Vorgeschrittenen und Erfahrenen ein treuer Führer, ein sicherer Wegweiser geschaffen werde. Grosse Schwierigkeiten stellten sich schon Anfangs der Vertheilung und Anordnung des Stoffes entgegen und veranlassten manche Abweichung vom ursprünglichen Plane. Es war kein leichtes Unternehmen, zumal ein ähnliches Werk weder in deutscher, noch auch eigentlich in einer fremden Sprache existirte.

Wenn das erstrebte Ziel trotz dieser Schwierigkeiten, die mich nur noch mehr in der Ausführung meines Planes bestärkten, schliesslich,

wenn auch erst nach mehrjähriger Arbeit, erreicht worden ist, so ist dies zum grossen Theil der werkthätigen Unterstützung sämmtlicher Mitarbeiter zu danken, die sich ihrer Aufgaben sachlich, objectiv und getreu den wissenschaftlichen Intentionen des Werkes entledigt haben. Und so wird der sachverständige Leser in diesem nunmehr abgeschlossenen Handbuche Alles erschöpfend, mitunter in meisterhafter Weise geschildert finden, was sich auf dem gesammten Gebiete der Zahnheilkunde zusammentragen liess.

Es erübrigt mir nur noch, dem Herrn Verleger für die munificente Opferwilligkeit, mit der er das Werk ausstatten liess, sowie dem Herrn Matolony für die künstlerische und geschmackvolle Ausführung der zahlreichen Holzschnitte bestens zu danken.

Endlich gebührt mein Dank den Herren Redacteuren dieses Handbuches, namentlich meinem Freunde Herrn Dr. Paschkis, dessen literarische und allgemein medicinischen Kenntnisse und dessen Arbeitskraft soviel zum Gelingen des Ganzen beigetragen haben.

Somit übergebe ich denn das Werk dem Wohlwollen der Leser und hoffe, dass es sich weiterhin derselben freundlichen Aufnahme erfreuen werde, die es während seines Erscheinens gefunden hat.

Der Herausgeber.

INHALT.

Seite

Vorbereitung des Mundes für den künstlichen Zahnersatz.

Von

Th. Blau.

Einleitung.

Eine zweifache Aufgabe ist zu lösen, wenn es sich um den Ersatz verlorener natürlicher, durch künstliche Zähne handelt. Vorerst sollen diese geeignet sein, so viel als möglich die normalen physiologischen Bedingungen für das Kauen und Sprechen zu erfüllen, dann aber auch den ästhetischen Bedürfnissen Rechnung tragen.

Was den ersten Punkt anbelangt, so ist das eine rein ärztliche Aufgabe, deren vielseitige Wichtigkeit einleuchtend ist. Ohne Zähne ist die Verkleinerung der Speisen unmöglich, jene seltenen Fälle ausgenommen, wo die zahnlosen Ober- und Unterkiefer mit ihren Kuppen senkrecht aufeinander treffen, deren Schleimhaut sich in Folge dessen verhärtet hat und ein Zerdrücken der Speisen ermöglicht ist. Wenn aber die Speisen nicht gekaut werden, so sind sie zur Erregung der Geschmacksempfindung, welche gewiss im Verdauungsmechanismus eine sehr bedeutende Rolle spielt, nicht geeignet. Sie werden auch nicht gründlich mit dem Speichel vermischt, welcher Vorgang für die Aufnahme der amylumhältigen Stoffe in den Organismus von Wichtigkeit ist, dann aber werden die nicht genügend verkleinerten Nahrungsmittel im Magen nur an ihrer Oberfläche vom Magensaft durchsetzt werden. In Folge dessen wird nur die Verdauung dieser äusseren Partien ermöglicht, während die centralen im Magen selbst abnorme Gährungsprocesse hervorrufen und nur als beschwerende Masse den Darmtract passiren. Dass künstliche Zähne, wenn sie zweckmässig construirt sind, thatsächlich die Function verloren gegangener eigener Zähne zu verrichten vermögen, können wir

häufig genug constatiren durch das Besserwerden der Verdauung und die Zunahme des Körpergewichtes bei Personen, die sich der Kunstzähne bedienen.

Schon das Fehlen einzelner Zähne übt durch die damit in Verbindung stehenden bedeutenden destructiven Veränderungen einen mehr oder weniger grossen Nachtheil auf die Kauthätigkeit aus. Die eine Lücke begrenzenden Zähne rücken aneinander. Es entsteht eine leichte Neigung derselben gegen die Lücke, wodurch die dieser zunächst befindliche Kauflächenkante dem Alveolarkörper näher zu stehen kömmt, als die entgegengesetzte. Dadurch wird ein Theil der Kaufläche der vollen Einwirkung des Antagonisten entzogen, während der andere Theil desto stärker getroffen wird und der Zahn immer mehr, ja sogar bis zum Umliegen gegen die Lücke geneigt wird. [1]) Aber auch die einer Zahnlücke gegenüberstehenden Zähne des anderen Kiefers treten durch den Mangel des Gegendruckes allmälig aus ihrer Alveole, werden lose und fallen so frühem Verderben anheim. Ausserdem wird, wenn auch nur ein Zahn fehlt, die andere Seite des Gebisses als die zweckmässigere unbewusst, aber meist ausschliesslich zum Kaugeschäfte verwendet, wodurch die unbenützte, wie jedes der Unthätigkeit überlieferte Organ, Schaden leidet, hauptsächlich dadurch, dass die durch das Kauen selbst bewirkte Scheuerung der Zähne entfällt.

Noch ein anderer, für den Organismus bedeutender Umstand ist häufig beim Fehlen von Zähnen vorhanden. Es befindet sich in einem solchen Munde auch ein Theil der noch vorhandenen Zähne nicht im besten Zustande. Halb zu Grunde gegangene Kronen sind von zersetztem Schleime und faulenden Speiseresten erfüllt, cariöse und nekrotische Wurzeln produciren reichlich Eiter und Fäulnissfermente. Davon werden die Speisen durchdrungen, gelangen so in den Magen und rufen dort eine Reihe von Störungen hervor.

Für die Sprache sind die Zähne, speciell die vorderen, von ebenso hoher Bedeutung, wie Zunge und Lippen, indem eine Reihe von Lauten nur mit ihrer Hilfe gebildet werden können, was schon Aristoteles („De partibus animalium“, lib. III, cap. I) erwähnt. Freilich vertritt später die Kieferleiste zum Theile die verlorenen Vorderzähne, doch wird die Lautbildung eine unvollkommene bleiben und dadurch wird die Undeutlichkeit der Sprache bei zahnlosen Individuen bedingt.

Ja, selbst für die Respiration ist die Anwesenheit der Zähne nicht gleichgiltig, weil beim Fehlen der vorderen Zähne beim Sprechen durch das complicirtere und erschwerte Verfahren bei der Lautbildung durch das Entweichen eines breiteren Luftstromes bei der Exspiration

und der dadurch häufiger nöthigen Inspiration Ermüdung eintreten kann.*)

Schon durch das Fehlen einzelner vorderer Zähne wird unser Schönheitsgefühl tangirt. Intensiver geschieht dies, wenn im Ober- und Unterkiefer alle oder doch die meisten vorderen Zähne fehlen, während noch einzelne Backen- und Mahlzähne nebst ihren Antagonisten vorhanden sind (Carabelli's Greisengebiss). Die Lippen verlieren ihre Wölbung, die Zunge findet bei der Lautbildung nur ungenügenden Ansatz, wird beim Sprechen sichtbar und schleudert Speichelmengen aus dem Munde. In diesen Fällen wird durch die noch stehenden rückwärtigen Zähne wenigstens der Höhendurchmesser des Gesichtes erhalten. Fehlt aber eine ganze oder gar beide Zahnreihen, dann nähert sich der Unterkiefer scharf vorspringend dem Oberkiefer und der Höhendurchmesser des Gesichtes wird um ein bedeutendes Stück verkürzt. Die Wangen und Lippen, ihrer natürlichen Stütze, der verlorenen Zähne und der in Folge der Atrophie geschwundenen Alveolen beraubt, fallen ein und der Mund wird durch den Musculus orbicularis oris zusammengezogen. Der Unterkiefer findet keine knöcherne Stütze mehr und wird nun die schwankende Fixirung durch die Muskeln allein besorgt. So wird auch am jugendlichen Gesichte durch das Fehlen der Zähne das Bild der completen Greisenphysiognomie hervorgerufen. Die Behebung dieser Uebelstände ist eine künstlerische Leistung. Ausser den allgemeinen hygienischen und kosmetischen Zwecken haben künstliche Zähne noch eine hervorragend prophylaktische Aufgabe in Beziehung auf die vorhandenen eigenen zu erfüllen. Es wurde schon oben erwähnt, welche Veränderungen durch das Fehlen eines einzelnen Zahnes hervorgerufen werden. Bedeutender werden diese, wenn es sich um mehrere nebeneinander stehende Zähne handelt. Die Veränderungen beziehen sich sowohl auf die Nachbarzähne, als auch auf die Antagonisten und können diese secundären Erscheinungen bei rechtzeitigem und zweckmässigem Ersatze der verloren gegangenen Zähne verhindert und dadurch eine Reihe von eigenen Zähnen normal und functionsfähig erhalten bleiben.

Bei der Vorbereitung des Mundes zum Ersatze verlorener eigener durch künstliche Zähne sind also diese beiden zu erreichenden Ziele vor Augen zu halten: Möglichste Brauchbarkeit zum Kauen und vollständigste Herstellung der dem betreffenden Individuum eigenthümlichen und charakteristischen Gesichtszüge.

---

*) „Les dents artificielles — rendent la prononciation nette et distincte et soulagent par consequence la poitrine, en ce qu'il faut moins d'air et moins d'effort pour parler.“ Bourdet[2]).

Da aber ein unbehindertes ausgiebiges Kauen nur bei gesunden Zähnen, bei gesundem Zahnfleische möglich ist, so müssen wir uns diese Bedingungen erst schaffen, wenn wir Ersatzzähne anfertigen wollen. Denn vorhanden sind sie fast nie, ausser dort, wo bei älteren Individuen im Laufe der Jahre Zähne und Wurzeln theils extrahirt, theils durch Krankheitsprocesse eliminirt wurden oder wo es sich nur um den Ersatz einzelner Zähne handelt. Die Vorbehandlung des Mundes wird demnach umfassen:

1. Die Extraction von Zähnen und Wurzeln.
2. Die Behandlung der Kiefer und Weichtheile nach der Extraction.
3. Die Entfernung des Zahnsteines.
4. Das Abtragen von Kronenresten und vorspringenden Wurzeltheilen.
5. Das Ausfüllen hohler zu erhaltender Zähne und Wurzeln.

Die Extraction von Zähnen und Wurzeln.

Man wird vorerst mit sorgfältiger Erwägung zu entscheiden haben, was von Zähnen und Wurzeln im Munde zu belassen, was zu entfernen ist. Es ist hier der Platz, zu bemerken, dass es eine Richtung der Prothese gibt, die die Erhaltung irgend einer Zahnwurzel, ja selbst von ganz gesunden Zähnen, wenn sie nicht in allzu grosser Zahl vorhanden sind, perhorrescirt und eine vollendete Leistung nur dann möglich glaubt, wenn Alles, Gesundes und Krankes, extrahirt ist und wenn zwei glatte Kieferflächen das Feld ihrer zahntechnischen Thätigkeit bilden. Es lässt sich nicht leugnen, dass durch die Extraction aller noch vorhandenen Zähne und Wurzeln die Schwierigkeiten allerdings sehr reducirt sind, aber es sollte bedacht werden, dass Aerzte alle Mühe und Sorgfalt verwenden sollten, um gesunde Organe zu erhalten und nur dort, wo ein oder der andere gesunde Zahn die Erfüllung der gestellten Aufgabe unmöglich macht, man sich zu seiner Entfernung entschliessen darf.

Es werden demnach ohne Weiteres alle lockeren Zähne und Wurzeln, ferner alle cariösen Zähne, deren längere Erhaltung durch eine Füllung nicht wahrscheinlich ist, zu extrahiren sein. Gesunde Zähne sind nur in Ausnahmsfällen zu entfernen.

Bisweilen blieb von der ganzen Zahnreihe nur ein Zahn erhalten. Zumeist ist dies ein Eck- oder Mahlzahn. Solche einzelne Zähne, deren meistens abnorme Länge die verticale Dimension der einzusetzenden bestimmen würde, sind zu extrahiren. Auch ist die zur Insertion eines

Zahnstückes nöthige Gaumenplatte an der Stelle, wo ein eigener Zahn steht, schwächer und wird hier leichter brechen; die Alveole um diesen Zahn bildet einen Wall, auf welchem die Platte fester aufliegt, als auf der übrigen Fläche und die Druckwirkung beim Kauen auf beiden Seiten wird schliesslich ein Brechen an dieser Stelle veranlassen.

Häufig sind alle Zähne des Oberkiefers bis auf die beiden Eckzähne verloren gegangen. Dadurch wird eine eigenthümliche Form des Kiefers geschaffen. Während die Rückbildung der Partien hinter den Eckzähnen eine normale ist, ragen die Alveolartheile dieser, entsprechend den starken Wurzeln, bedeutend vor, während die Kiefernarbe der vier Schneidezähne eine gerade, ja häufiger noch eine concave Linie bildet. Ist dabei eine kurze Lippe vorhanden, die den Substanzverlust an dem Alveolartheile zu decken nicht im Stande ist, so werden die Eckzähne zu extrahiren sein.

Es kömmt beim vorstehenden Bisse*) vor, dass die vorderen Zähne im Oberkiefer so bedeutend prominiren, dass sie durch die Lippen nicht bedeckt werden können. Die etwa vorhandenen Zähne des Unterkiefers treffen ihre Antagonisten entweder an der stark usurirten inneren Fläche, oder sie stossen auf das Zahnfleisch hinter diesen. Immer ist der Zwischenraum zwischen den beiden Kiefern in den rückwärtigen Partien sehr gering. In diesem Falle wird man sich um so leichter zur Extraction entschliessen dürfen, weil diese Zähne nie absolut fest sind, weil in der hinteren Partie Raum gewonnen wird für die Placirung von wenn auch nur kurzen Backen- und Mahlzähnen.

Ein ähnliches Verhältniss, die unteren vorderen Zähne betreffend, ist beim rückstehenden Biss vorhanden. Ist er in höherem Grade entwickelt, dann dürfte die Entfernung der unteren Zähne angezeigt sein. Bei der Construirung des künstlichen Gebisses wird man wohl auf die ursprüngliche Stellung der Zähne Rücksicht nehmen müssen, sich aber doch mehr dem Normalen nähern können, um damit günstigere Bedingungen für das Kauen und das Aussehen herzustellen.

Sind die unteren vorderen Zähne vorhanden und vollkommen fest, aber von abnormer Länge, so werden wir sie zwar nicht extrahiren, aber entsprechend kürzen, ein Verfahren, welches auch bei einzelnen festsitzenden, durch ihre Länge störenden Zähnen in Betracht zu ziehen ist. Durch diese Procedur ist nicht etwa eine Lockerung dieser Zähne zu besorgen, da sie im Gegentheile schon seit langer Zeit zur Conservirung

---

*) Beim vorstehenden Biss sollten frühzeitig Backen- und Mahlzähne ersetzt werden, weil dadurch die Tendenz der oberen Zähne, nach vorne zu treten, sistirt wird.

und weiteren Erhaltung lockerer Zähne empfohlen wird.[3]) Das operative Vorgehen beim Kürzen der Zähne ist ähnlich wie beim Entkronen.

Wenn bei dem sogenannten geraden Biss Backen- und Mahlzähne fehlen, so wird die ohnehin schon vorhandene Abnützung der Kauflächen der von Natur aus kurzen Zähne noch raschere Fortschritte machen und man findet in solchem Falle dieselben bis auf die Hälfte, ja noch weiter abgenützt, was durch frühzeitigen Ersatz der verlorenen rückwärtigen Zähne zum grössten Theile hätte verhindert werden können. Da solche Zähne, und hauptsächlich deren Wurzeln, in der Regel von besonderer Festigkeit sind, so wird man sich mit dem Abtragen der usurirten Kronentheile begnügen und die Wurzeln als schätzbare Unterlage für die künstlichen Zähne im Munde belassen.

Thatsächlich ist in speciellen Fällen die Erhaltung der Wurzeln von höchster Bedeutung, vorausgesetzt, dass sie gesund sind und so erhalten werden können. Dieses Postulat ist nur dann zu erfüllen, wenn die Canäle der Wurzeln zweckmässig gefüllt und ihre gegen die Platte der künstlichen Zähne gewendete Fläche entsprechend behandelt worden ist. Nicht gefüllte Wurzeln sind nicht rein zu halten. Die Zersetzung im Canale, sowie an der der Mundhöhle zugewendeten Fläche schreitet weiter und es können später Abscesse entstehen, die die Extraction unvermeidlich machen. Auch treten solche Wurzeln constant vor und es liegt dann das Ersatzstück nicht mehr auf der ganzen Fläche, sondern nur noch auf den vorragenden Wurzeln auf. Es kann nunmehr auch nicht festsitzen und wird an den aufliegenden Stellen durch den beim Beissen auf beiden Seiten einwirkenden Druck nicht den nöthigen Widerstand leisten und brechen, während an den Wurzeln selbst Entzündungserscheinungen auftreten. Um dies zu vermeiden, müssen solche Wurzeln von Zeit zu Zeit immer wieder abgefeilt werden, bis sie durch fortwährendes Kürzen ihren Halt verlieren und extrahirt werden müssen oder bei constanter Entzündung des umgebenden Zahnfleisches nach und nach eliminirt werden. Die Erfahrung lehrt, dass gut gefüllte Wurzeln, besonders die der einwurzeligen Zähne, sich Jahre lang tadellos erhalten und dass die Alveole in ihrer ursprünglichen Configuration beharrt. In der festen unelastischen Unterlage, welche eine Wurzelreihe bietet, ist eine ausgezeichnete Vorbedingung für gutes Kauen gegeben. Dieser Vortheil zeigt sich am deutlichsten bei den Wurzeln der sechs vorderen Zähne des Unterkiefers. Die nach Entfernung dieser Wurzeln eintretende Resorption der Alveolen ist dem anatomischen Baue des Unterkiefermittelstückes gemäss sehr bedeutend und führt häufig nicht blos zur Abflachung, sondern sogar zur Einsenkung der Oberfläche. Durch diese Configuration ist der Halt eines Zahnstückes beeinträchtigt, indem ein

Verschieben leicht stattfinden kann und auch der zum beissen nöthige Widerstand der Gebissunterlage fehlt, Uebelstände, die beim Vorhandensein der Wurzeln entfallen.

Die Erhaltung der Wurzeln vorderer Zähne im Oberkiefer ist aus ähnlichen Gründen von Bedeutung, sie sind sehr wichtig zur Erhaltung des Alveolarkörpers, besonders wenn eine kurze Lippe den Blick auf jene Stelle gestattet, wo die künstlichen Zähne aufruhen.

Von noch grösserem Werthe wird die Erhaltung einer vorderen Wurzel, wenn sich dieselbe zwischen Zähnen befindet und wenn es sich um die Anfertigung eines partiellen Stückes handelt. Muss sie zwingender Ursachen wegen entfernt werden, so bildet sich eine unangenehme Einsenkung der Alveole und man muss entweder durch grössere Länge des künstlichen Zahnes oder durch zwischen ihn und das Zahnfleisch gelegtes anderes Material den Substanzverlust ersetzen. Bis heute besitzen wir keinen Körper zum Ersatze des Zahnfleisches, der nicht als Kunstproduct erkannt würde. Selbst bei Verwendung eines sogenannten Blockzahnes wird nur selten die Farbe des Zahnfleisches mit dem natürlichen ganz übereinstimmen und immer, selbst bei der grössten Sorgfalt, werden die seitlichen Grenzlinien zu bemerken sein. Aus dieser Ursache würden sonst zweckmässig zu erhaltende vordere Wurzeln zu entfernen sein, wenn wir durch frühere Extraction dazwischen stehender gezwungen wären, die einzusetzenden Zähne von verschiedener Länge zu machen.

Die Wurzeln der Backenzähne eignen sich unter Umständen ebenfalls gut zur Erhaltung; bei diesen ist die Weite der Mundöffnung und die dem Individuum eigenthümliche Bewegung der Oberlippe maassgebend.

Die Wurzeln der Mahlzähne sollten principiell alle extrahirt werden. Abgesehen davon, dass sie in so grosser Zahl vorhanden sind, eignen sie sich nicht besonders zur Conservirung, werden frühzeitig locker und es ist uns an den rückwärtigen Theilen des Oberkiefers die nach der Extraction der Wurzeln eintretende Reduction im Volumen meistens sehr erwünscht.

Es ist selbstverständlich, dass das Princip, nur gesunde vordere Wurzeln und fehlerlose Zähne oder solche, die durch entsprechende Behandlung dauernd conservirt werden können, zu erhalten, von Fall zu Fall Modificationen erleiden wird. Seltener wird dies der Fall sein, wenn es sich um den Ersatz ganzer Zahnreihen, als partieller Verluste handelt. Oft werden wir selbst aus eigener Ueberlegung diesen Standpunkt verlassen; häufiger wird man den Wünschen des Patienten Concessionen machen müssen, wenn er die von uns verlangten Extractionen aus Furcht vor denselben nicht bewilligt. Immer aber wird in solchen Fällen zu

erwägen sein, ob man trotz dieser Concessionen im Stande ist, etwas wenigstens für eine bestimmte Zeit Brauchbares zu schaffen.

Die Behandlung der Kiefer und Weichtheile nach der Extraction.

Durch die vollzogenen Extractionen sind mehr oder weniger grosse Wundflächen gesetzt worden. Ausser von der Art der Vollführung dieser Operationen wird die Grösse und Beschaffenheit der Wunden abhängen von der Gattung, der Zahl und der Bauart der entfernten Zähne und Wurzeln, von dem Zustande, in welchem sich dieselben befunden haben und endlich von der Constitution des Patienten.

Die Gattung der Zähne kommt insofern in Betracht, als der Erfahrung gemäss die Alveolen der Schneidezahnwurzeln am schnellsten resorbirt werden, dann folgen die der Eckzähne und am langsamsten schwinden die Alveolen der noch zusammenhängenden Mahlzahnwurzeln. Es steht demgemäss die Heilungsdauer im geraden Verhältnisse zur Grösse der betreffenden Alveolarzelle.[3]) Je weniger Zähne und Wurzeln extrahirt wurden, desto rascher geht der Heilungsprocess vor sich. Grosse, stark entwickelte Wurzeln bedingen grössere Wunden als einfache oder gar lockere. Der Zustand der extrahirten Wurzeln ist von Einfluss, weil bei leicht zu entfernenden Wurzeln auch eine einfache Wunde gesetzt wird, während diese grösser sein muss, wenn eine stark cariöse Wurzel einen energischen Eingriff erheischt. Unter normalen Bedingungen findet die Heilung ohne jedes weitere Zuthun des Arztes statt; es wird sich jedoch für alle Fälle im Anfange die häufige Anwendung antiseptischer Mundwässer empfehlen.

Dort, wo Extractionen in grösserer Zahl vorgenommen wurden oder wo der Zahnfleischrand schon hypertrophirt war, werden die eckigen Lappen, die vorne nnd hinten die Zwischenräume der Zähne ausgefüllt haben, beweglich erscheinen. Man kann den Heilungsprocess im Zahnfleische beschleunigen, wenn man diese Theile abträgt. Es geschieht dies mit der nach der Fläche gebogenen Zahnfleischscheere. Bisweilen springen die freien Alveolarränder und Ecken der extrahirten Zähne scharf vor. Dadurch wird nicht nur die Heilung der Knochenwunde verzögert, sondern das im Heilungsstadium befindliche Zahnfleisch schliesst sich darüber und wird, besonders wenn die Resorption dieser Knochenpartien verlangsamt ist, entzündet und schmerzhaft. In diesen Fällen ist es angezeigt, vorspringende Leisten und Ecken mit den Alveolarzwickzangen abzutragen. Durch diese Operation werden die Schmerzen beseitigt, die Heilungsdauer abgekürzt und eine gleichmässigere Kiefernarbe erzielt. Besonders wird dieses Verfahren zu empfehlen

sein, wo einzelne von einem Alveolarwall umfasste Zähne (zumeist im Unterkiefer) stehen. Das Schwinden dieser knöchernen Erhöhung dauert sehr lange und oft bleibt sie für immer bestehen. Durch Abtragung derselben beschleunigen wir die Heilung und schaffen eine ebene Kieferfläche.

Dort, wo ein Kiefer in besonders abnormer Weise über den anderen vorspringt und die Zähne extrahirt wurden, dürfte ein Stück vom vorderen Rande und den Zwischenleisten abzutragen sein.

Bisweilen treten, wenn die Heilung in der Wunde schon weitere Fortschritte gemacht hat, ziemlich bedeutende Schmerzen im Zahnfleische auf. Dasselbe liegt über einen scharfen, in der Resorption zurückgebliebenen Alveolarrand gespannt oder die Narbe im Zahnfleisch hat sich zu rasch contrahirt. Zur Abstellung der Beschwerden genügt eine Incision mit der Lanzette durch die gespannte Partie.

Durch therapeutische Mittel auf Beschleunigung des immerhin complicirten Vernarbungsprocesses hinzuwirken ist man kaum im Stande.

Die Entfernung des Zahnsteines.

Der Zahnstein, der sich so häufig am Halse der Zähne anlegt, namentlich an der äusseren und inneren Seite der unteren Vorderzähne und an der buccalen der Mahlzähne, besonders aber an jener Seite des Mundes, die durch längere Zeit zum Kauen nicht benützt wurde, reicht meist unter das Zahnfleisch, versetzt dasselbe in einen entzündeten Zustand, welcher auf das Periost übergreifend succesive auch die Alveolen in einen krankhaften Zustand bringt. Durch diese deletäre Wirkung werden einzelne feste Zähne sowie ganze Reihen solcher gelockert. Die Entfernung des Zahnsteines mit den geeigneten Instrumenten und nachfolgender sorgfältiger Abschleifung und Glättung ist unausweichlich nöthig für die Conservirung der vorhandenen Zähne und des Zahnfleisches.

Für die Substituirung künstlicher Zähne im Besonderen ist die Entfernung des Zahnsteines an den Mahlzähnen und der inneren Seite der unteren Vorderzähne deshalb nöthig, weil er nichts Bleibendes ist und durch späteres Abreiben und Losbröckeln desselben die Platte an den im Munde befindlichen Zähnen nicht anliegen würde. Die Entfernung des Zahnsteines und der verschiedenfarbigen Beläge von der vorderen Seite der eigenen Zähne macht es auch erst möglich, die zu diesen in der Farbe und Form passenden künstlichen Zähne auszuwählen. Wenn wir diese Wahl auch mit der grössten Sorgfalt ausführen, so werden wir nach einigen Tagen schon bei nicht sorgfältiger Zahnreinigung die ausgewählten Zähne heller finden als ihre zukünftigen Nachbarn. Es

möge also die Zahnfarbe erst einige Zeit nach dem Reinigen gewählt werden.

Nach der Entfernung des Zahnsteines wird sich die Anwendung adstringirender Mundwässer empfehlen. Bisweilen mag eine Scarificirung des Zahnfleisches angezeigt sein.

Das Abtragen von Kronenresten und vorspringenden Wurzeltheilen.

Cariöse Zähne, die nur darum nicht extrahirt wurden, weil die Erhaltung ihrer Wurzeln aus den früher angeführten Gründen von Wichtigkeit ist oder Wurzeln, welche nur mehr geringe Kronentheile tragen, werden so zu behandeln sein, dass sie für das künftige Zahnersatzstück eine in der Form geeignete Basis bieten und möglichst lange ohne Veränderung im Munde erhalten bleiben. Alle über das Niveau des Zahnfleisches vorspringenden Stücke müssen abgetragen

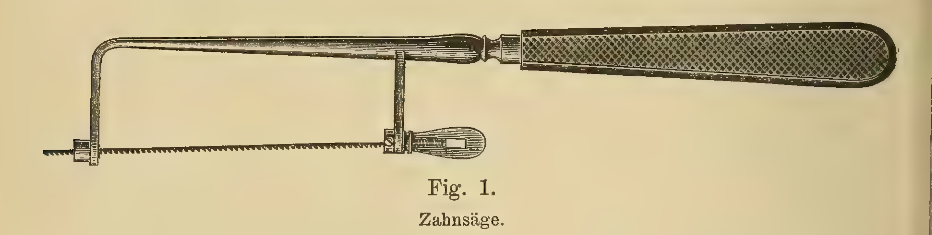


Fig. 1.
Zahnsäge.

werden. Zu diesem Zwecke bedient man sich der Zahnsägen, der Zwickzangen und der Feilen.

Fig. 2.
Circularsäge.

Die Zahnsäge (Fig. 1) wird nur dort angewendet, wo das Abkneifen eines sehr starken Kronentheiles mit einer bedeutenden Erschütterung der Wurzel verbunden ist, als deren Consequenz Periostitis mit folgender Nekrose zu besorgen wäre. Die Zahnsäge soll handlich, das Sägeblatt dünn und verstellbar sein. Man legt die Säge möglichst nahe am Zahnfleischrand an und führt sie in langen gleichmässigen Zügen langsam der Grenzlinie des Zahnfleisches entlang gegen die andere Seite hinüber. Ist man bis gegen die Mitte gelangt, so entfernt man die Säge, bringt sie an die andere Seite des zu durchschneidenden Zahnes und sägt in der der früheren entgegengesetzten Richtung. Der linken Hand fällt die Aufgabe zu, theils die Lippe vor Verletzung zu schützen, theils das abzutrennende Kronenstück zu fixiren, wodurch die bei der Anwendung der Zahnsäge ohnedem mässige Erschütterung noch wesentlich reducirt wird. Das Sägeblatt soll bei seiner Function feucht gehalten

werden, um grössere Wärmebildung zu verhindern und müssen die zarten Zähne desselben von den sich anlegenden Knochenpartikelchen öfter ge-

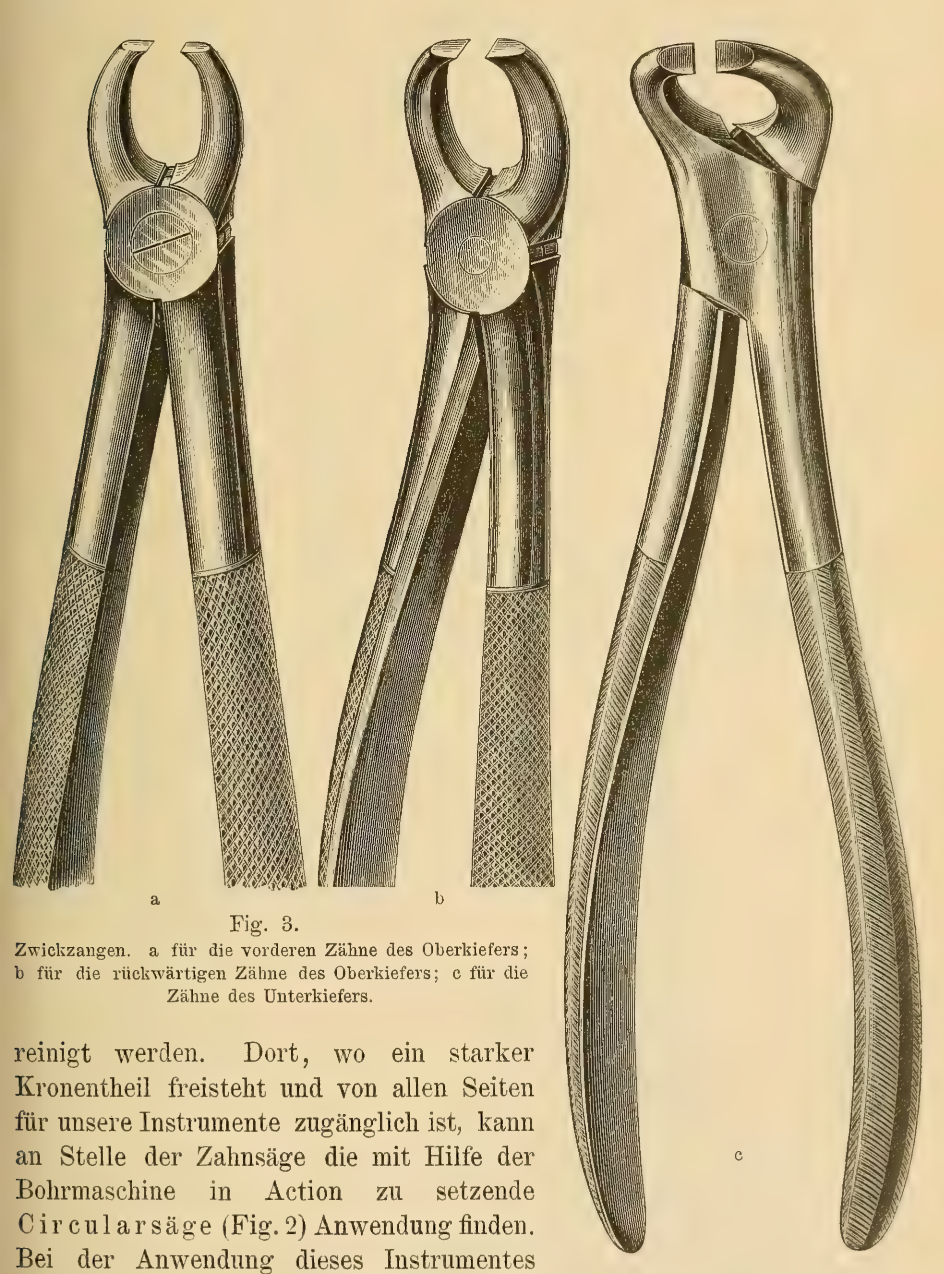


Fig. 3.
Zwickzangen. a für die vorderen Zähne des Oberkiefers; b für die rückwärtigen Zähne des Oberkiefers; c für die Zähne des Unterkiefers.

reinigt werden. Dort, wo ein starker Kronentheil freisteht und von allen Seiten für unsere Instrumente zugänglich ist, kann an Stelle der Zahnsäge die mit Hilfe der Bohrmaschine in Action zu setzende Circularsäge (Fig. 2) Anwendung finden. Bei der Anwendung dieses Instrumentes muss das Handstück sicher gehalten werden, um die Führung der für die Umgebung des abzutragenden Stückes nicht ungefährlichen Circular-

säge vollständig in der Gewalt zu haben. Auch sie ist beim Gebrauche nass und von Feilspänen frei zu erhalten.

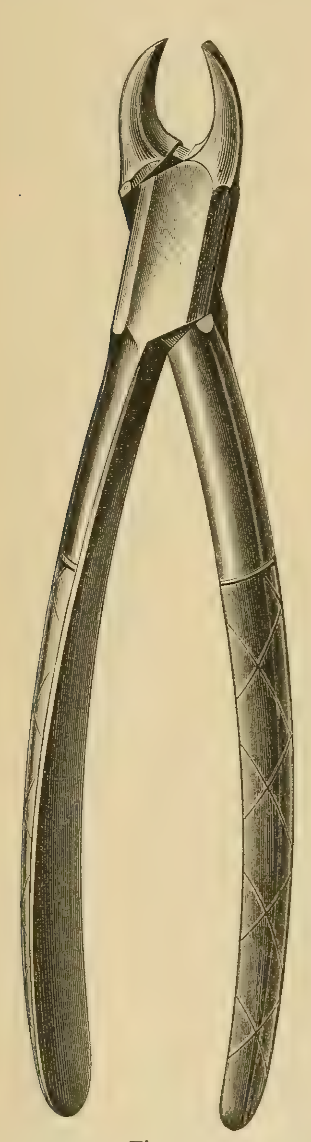


Fig. 4.
Davidson's Correcturzange zum Abtragen dünner Kronenränder.

Der Gebrauch der Zahnsäge und der Circularsäge wird in der Regel mit dem der Zwickzange combinirt, indem, wenn der grössere Theil des abzutragenden Kronenstückes durchschnitten ist, es mit der Zange abgebrochen wird.

Die Erschütterung bei der Anwendung der Zahn- und Circularsäge ist viel milder, aber von längerer Dauer als bei der der Zwickzange.

Schwächere Kronentheile oder nur zum Theile an den Wurzeln sitzende Kronenfragmente werden kurz mit der Zwickzange (Fig. 3) entfernt. Es gibt hievon zwei Hauptformen; die eine für die Schneide-, Eck- und Backenzähne des Oberkiefers bestimmt, die andere zur Abtragung der Zähne im Unterkiefer. Es ist fraglich, ob das präcise Zusammentreffen der Schneiden derselben nöthig oder überhaupt nützlich ist. Die Zahnkrone wird von den Schneiden nicht durchschnitten, sondern springt, wenn deren Wirkung beginnt, auch schon ab. Bei einem kleinen Zwischenraume zwischen den Schneiden wird bei dem Abspringen der Krone der etwa noch vorhandene Zahnnerv häufig an jener Stelle, wo er die Wurzelspitze passirt, reissen und sich an der entfernten Krone befinden, wodurch seine Extraction unnöthig wird. Thatsächlich werden auch schon Zwickzangen angefertigt, deren Schneiden concave Linien bilden, welche sich nur an den Enden berühren.

Die Zwickzange wird in folgender Weise angewendet: Die eine Schneide wird innen am Zahnfleischrande diesem parallel angelegt, dann geschieht dies ebenso mit der zweiten Schneide aussen, wobei sie jedoch etwas unter das Zahnfleisch gedrückt wird. Ohne nun die Zange weiter zu verschieben, werden deren Arme mit kräftigem Druck geschlossen. Gemildert wird die Erschütterung, wenn man während des Entkronens auf den betreffenden Alveolartheil einen starken Druck mit den Fingern ausübt.

Wo sich nur dünne Kronenränder an der Wurzel befinden, bedient man sich der Davidson'schen Correcturzange (Fig. 4). Der eine etwas zugespitze Schnabel derselben wird in den bei solchen Fällen erweiterten Wurzelcanal eingeführt, der andere bewirkt beim Schliessen der Zangenarme das Durchschneiden des dünnen Kronenrestes.

Bei den gewöhnlichen Zwickzangen findet beim Schliessen eine sich begegnende Kreisbewegung der beiden schneidenden Arme statt. Das Centrum liegt in der Achse des Zangenschlosses und der Radius ist die Linie von hier zu den Schneiden. Evrard hat eine sogenannte Parallelzwickzange construirt, bei welcher das Schliessen der schneidenden Arme in einer horizontalen Ebene stattfindet.*)

---

*) In dem Instrumentarium meines Vaters fand ich ein vor circa 40 Jahren angefertigtes Instrument zum Entkronen der vorderen Zähne (Fig. 5), bei welchem die schneidenden Enden in einer ebenen Fläche auf einander treffen, also parallel wirken. Dasselbe beruht auf dem Principe der Schraube. Ein fester Handgriff trägt eine senkrecht auf ihn gestellte gerade Stange, deren Ende aufwärts im Bogen gekrümmt in die eine Schneide auslauft. Dieser genau gegenüber befindet sich die auf einer starken Schiene bewegliche zweite Schneide, welche sich nach rückwärts in eine Schraube fortsetzt, die in einem Quergriff endet. Die Schraube läuft durch eine feststehende Schraubenmutter. Bei der Anwendung dieses Instrumentes wurde die feststehende Schneide innen an den zu entkronenden Zahn angelegt, die bewegliche vermittelst der Schraube von aussen bis zum Halse des betreffenden Zahnes genähert und dann durch eine energische Umdrehung des Quergriffes die Krone abgesprengt.

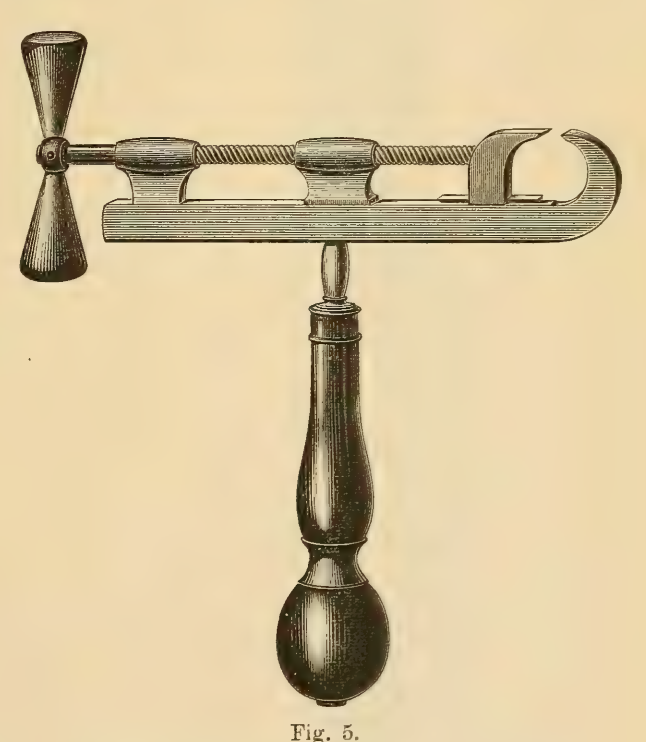


Fig. 5.
Aelteres Entkronungsinstrument, auf Schraubenwirkung beruhend.

Alle diese Zwickzangen sind nach dem Principe des zweiarmigen Hebels gebaut, wodurch viel Kraft verloren geht. Davidson (Fig. 6) hat eine

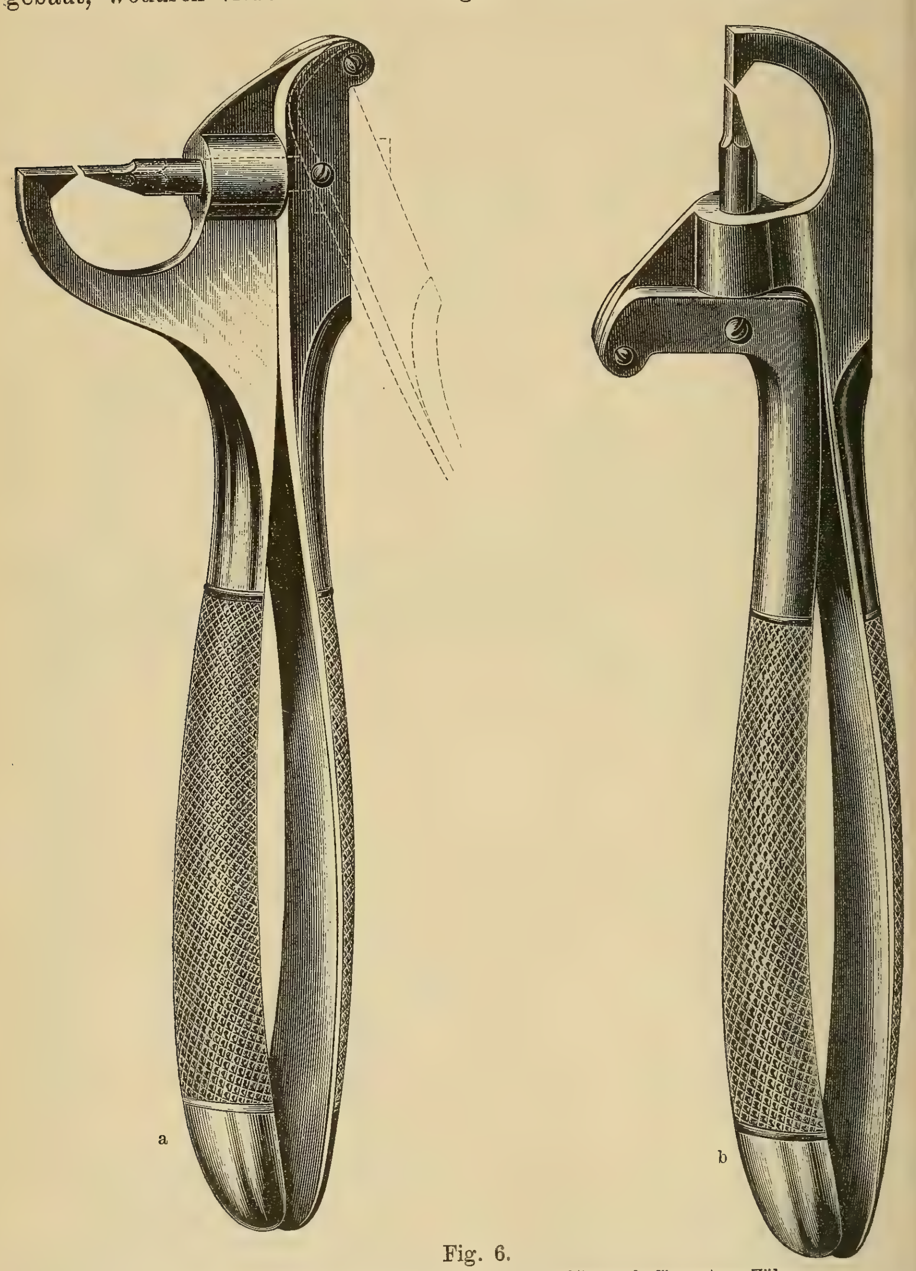


Fig. 6.
Davidson's Parallelzwickzangen. a für obere Zähne; b für untere Zähne.

Entkronungszange für den Oberkiefer nach dem Systeme des einarmigen

Hebels construirt. Der Drehpunkt liegt oberhalb der Schneide, wodurch sie die gesammte Kraft des Handdruckes voll empfängt und dieselbe auch unvermindert auf die zu trennende Stelle überträgt. Diese Zange ist vermöge ihrer Construction und da sie auch besonders stark gebaut ist, zum Abtragen widerstandsfähiger Kronen sehr geeignet. Die hergestellte Bruchfläche ist glatt und bedarf selten einer Correctur durch die Feile. Eine nach demselben Grundsatze construirte Zange hat Davidson auch für den Unterkiefer angegeben.

Bei dem Entkronen massiger Zähne können ausser den durch Unvorsichtigkeit gesetzten Verletzungen des Zahnfleisches und der schon früher erwähnten durch starke Erschütterung der Wurzel hervorgerufenen Periostitiden mit ihren verschiedenen Ausgängen noch andere unangenehme Fälle eintreten. Es kann durch unpassendes Anlegen der Schneiden eine unzweckmässige Bruchfläche gebildet werden, u. zw. wenn sie im Ganzen, oder durch schiefes Ansetzen der Zange nur an einer Seite zu tief unter dem Zahnfleischrande sitzt. Letzterer Fehler ist durch die Feile noch theilweise zu verbessern, im ersten Falle ist das Abtragen des sich über die Bruchfläche legenden Zahnfleischlappens angezeigt. Es würde sich sonst der vordere Zahnfleischrand zwischen die Wurzelfläche und die Basis des künstlichen Zahnes legen und eine elastische und schmerzende Zwischenlage bilden. Der Druck führt zu Entzündung und Hypertrophie und damit zu constanten Beschwerden. Aber auch eine Spaltung oder Splitterung der Wurzel kann bei der Entkronung stattfinden, was, wenn die Wurzel zur Aufnahme eines das Ersatzstück befestigenden Stiftes bestimmt war, besonders unangenehm ist. Die Splitter müssen natürlich entfernt werden. Freilich verrathen sie oft erst unter der Wirkung der Feile ihre Gegenwart durch ihre Beweglichkeit.

Die Entkronung der Zähne ist eine fast schmerzlose Operation, wenn durch frühere Processe der Zahnnerv zu Grunde gegangen ist. Besitzt er jedoch noch seine Vitalität, so muss er vor der Entkronung mit Arsenikpasta behandelt und extrahirt werden. Dieses complicirte Verfahren wird durch die von Suersen angegebene Methode[4]) vollkommen entbehrlich gemacht. Möglichst unmittelbar nach dem Abbrechen des Zahnes schiebt man rasch den Nervextractor längs der Wand des Wurzelcanales bis an die Wurzelspitze, macht einige Rotationen und zieht ihn dann zurück. [Ueber Nervextractoren vergl. dieses Handbuch II. 1. 310 (Fig. 145)]. Nervextractoren sollen immer unmittelbar vor ihrer Anwendung gründlich desinficirt werden, damit sie nicht selbst septische Stoffe an die Wunde der durchschnittenen Nerven bringen.

Aus jener Zeit, in welcher man empfindliche Zahnhöhlen mit dem Glüheisen behandelte, stammt auch der Gebrauch, den Nerv mit dem

glühenden Eisendraht zu zerstören.*) Der weiss glühende Draht ist wohl im Stande, den Nerv gründlich, schnell und fast schmerzlos zu zerstören, doch gibt er, bis er an Ort und Stelle gebracht wird, soviel von seiner Wärme ab, dass er nicht durch diese den Nerv verkohlt, sondern nur durch sein Volum zerquetscht. Um den Hitzegrad constanter zu erhalten, hat man circa 3 Centimeter unter der Spitze einen massiven metallenen Knopf[5]) angebracht, doch ist auch diese Vorrichtung nicht im Stande, dem Uebelstande des Auskühlens abzuhelfen. Mit der Einführung der Galvanokaustik wurde dieses Problem gelöst, indem man den Platindraht kalt in den Mund einführt und dann durch die mittelst einfachen Fingerdruckes bewirkte Schliessung des Stromes zum Weissglühen bringt.

Auf welche Weise auch die Entkronung von grösseren oder kleineren Zahnfragmenten ausgeführt wurde, fast immer wird die Feile in Anwendung kommen müssen, um der Bruchfläche die geeignete Form zu geben. Diese ist die halbmondförmige, und zwar soll der nach aussen gewendete Rand etwas unter dem Niveau des Zahnfleisches sich befinden, damit der auf der Wurzel sitzende Zahn mit seiner vorderen halbmondförmigen Kante auch etwas unter dem Zahnfleischrande auf der Wurzel aufruhe, was das natürliche Aussehen eines künstlichen Zahnes erhöht. An der inneren Seite kann sich die Wurzelfläche mit dem Zahnfleische in gleicher Ebene befinden, sogar bis 1 *mm* darüber vorstehen. Nachdem der Abdruck genommen wurde, kann dieser vorstehende Wurzeltheil noch um die Hälfte gekürzt, später sogar ganz weggenommen werden. Durch das Anlegen der Platte wird das Zahnfleisch etwas comprimirt. Dieselbe würde dann hauptsächlich an dem hinteren Theile der Wurzelflächen aufruhen. Wird dieser aber nach Anfertigung des Abdruckes niederer gemacht, so wird die Platte allerdings an dieser Stelle in der ersten Zeit ihres Gebrauches etwas freistehen, nach stattgehabter Compression des Zahnfleisches aber diesem und den Wurzeln gleichmässig aufliegen.

Die Stahlfeilen (Fig. 7), die zur letzten Formgestaltung der Wurzelflächen (daher Wurzelfeilen) verwendet werden, sind circa 14 Centimeter lang; die eine Hälfte ist glatt und dient als Handgriff, die andere ist halbrund oder oval, mit scharfem, aber ziemlich feinem, im stumpfen Winkel sich kreuzenden Hieb.**) Der Feilentheil ist ent-

---

*) In Fauchard's „Le chirurgien dentiste“ 1786 findet sich im II. Bande, Tafel 16 unter den abgebildeten Brenneisen ein nadelförmiges Instrument, das offenbar zur Wurzelnerven-Cauterisirung diente.

**) Nach T. Fletcher (Correspondenzblatt für Zahnärzte 1872, Seite 52) dürften sich Feilen mit einfachem, aber sehr scharfen Hieb besser eignen, weil sie ihre Wirkung mehr in der Art eines Hobels äussern, also mehr schneidend als reissend wirken würden.

weder spitzzulaufend oder gegen das freie Ende mässig verjüngt oder mit parallelen Rändern, bisweilen auch etwas nach der Fläche gebogen, und nach der Gestalt der Wurzeln von verschiedener Breite. Die durch das Feilen bewirkte Erschütterung wäre vielleicht abzuschwächen, wenn man die Feile nur nach der einen Richtung wirken liesse. Für die Wurzeln der Backenzähne sind die sogenannten Bajonnetfeilen sehr verwendbar.

Ausser den Stahlfeilen werden noch Corundfeilen mit gutem Erfolge angewendet. Wenn sie ein feines, jedoch scharfes Korn haben, wirken sie sanft und ohne grössere Erschütterung.

Nebst diesen mit der Hand in Action zu setzenden Feilen gibt es noch einige praktische Instrumente für den Betrieb mit der Bohrmaschine. Die Wurzelfraise (Fig. 8) von Herbst*) ist eine cylindrische, 2 bis $2^1/_2$ *cm* lange Stahlfeile, welche an einem in das Handstück der Bohrmaschine passenden Träger sitzt. Die Bewegung der Wurzelfraise ist eine dem Gange der Bohrmaschine entsprechend ruhige und gleichmässige, die Wirkung durch stärkeres oder schwächeres Andrücken ebenso wie bei der gewöhnlichen Feile regulirbar. Die Umdrehungen dürfen wegen zu grosser Wärmeentwicklung nicht zu rasch erfolgen und es muss die Wurzelfraise häufig von der Wurzelfläche abgehoben werden. Ein zweites verwendbares Instrument ist die Kreisfeile (Fig. 9). Dieselbe besteht aus einer central auf dem in das Handstück der Bohrmaschine passenden Stift be-

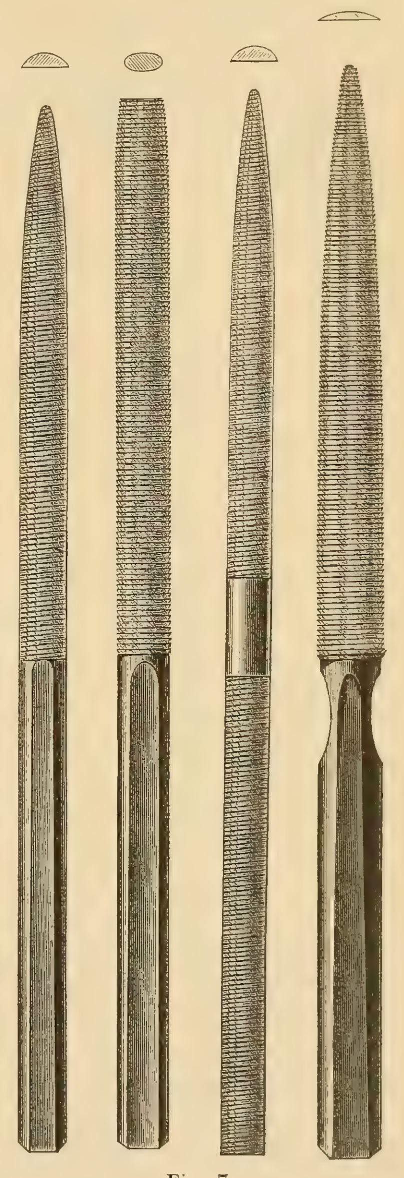


Fig. 7.
Wurzelfeilen verschiedener Form.

*) Von Herbst zuerst demonstrirt auf der Jahresversammlung Deutscher Zahnärzte in Berlin 1880.

festigten Stahlscheibe von 2—5 *mm* Dicke und 1 *cm* Durchmesser, deren Flächen glatt sind und deren Peripherie ähnlich wie eine Feile behauen ist. Endlich gibt es noch eine ganze Reihe von Corundspitzen von cylindrischer, rad-, kugel- und birnförmiger Gestalt und Corundräder (Fig. 10) auf in das Bohrmaschinen - Handstück passenden Spindeln central befestigt, welche bei gröberem Korn zum Abschleifen der Wurzelflächen und bei feinerem zum Glätten derselben verwendbar sind.

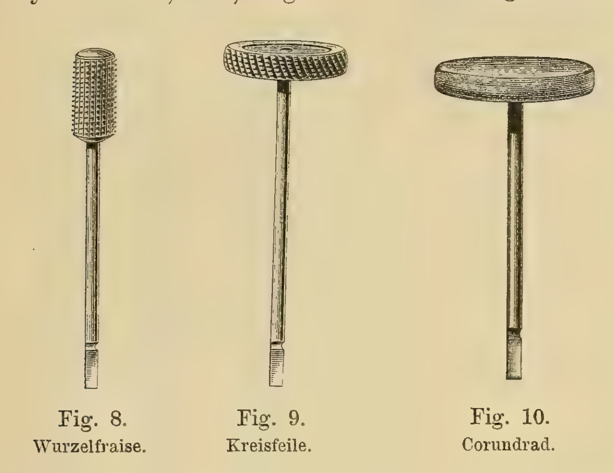


Fig. 8. Wurzelfraise. Fig. 9. Kreisfeile. Fig. 10. Corundrad.

Alle diese Instrumente müssen beim Gebrauche stets nass erhalten werden, besonders die Corundfeilen, -Spitzen und -Räder, weil dieselben durch die eintretende Erwärmung rasch ihre Schärfe verlieren. Sie müssen ferner öfter mit einer Borsten- oder Drahtbürste und Wasser von den sich in die Furchen und Vertiefungen legenden Zahnbeintheilchen gereinigt werden.

Nach dem Feilen bleibt an der Wurzel eine geriffte Fläche zurück (wie man bisweilen an scharfen Abdrücken sehen kann) und der Rand der Wurzel ist demnach gezackt. Sowohl die Flächen als auch die Ränder der befeilten Wurzeln müssen sorgfältig geglättet und polirt werden, besonders letztere, weil die scharfen Kanten das damit in Berührung stehende Zahnfleisch irritiren.

Das Ausfüllen hohler, zu erhaltender Zähne und Wurzeln.

Die Erhaltung cariöser, aber doch im Munde belassener Zähne ist eine weitere wichtige Aufgabe bei der Vorbehandlung für den Zahnersatz, denn zum Theile werden jene zur Befestigung desselben verwendet und würde ihr Verlust, zumal wo die künstlichen Zähne nur durch Klammern festgehalten werden, deren Unbrauchbarkeit nach sich ziehen. Aber auch wenn sie nicht als Träger der künstlichen Zähne dienen, müssen sie erhalten bleiben, weil sonst an dem Zahnersatzstücke die weiter verloren gehenden Zähne mittelst Reparatur durch künstliche ersetzt werden müssten.

Sind die Höhlen nicht gefüllt, so wird sich beim Abdrucknehmen das dazu verwendete Material fest in dieselben hineinpressen und wenn

es weich ist, ein Verziehen des Abdruckes zur Folge haben, wenn es hart ist, in den Höhlen abbrechen.

Warum die Erhaltung der Wurzeln, besonders der vorderen Zähne für den Zahnersatz von Wichtigkeit ist, wurde früher erörtert. Wenn die Wurzelcanäle nicht geschlossen sind, so werden sie von septischen Flüssigkeiten erfüllt und die Zahnbeincanälchen mit diesen durchtränkt, wodurch das Periost entzündet werden kann. Abgesehen davon, dass hier die Capillarwirkung eine Rolle spielt, wird durch das Anlegen der Platte Luft in den Wurzelcanal gepresst und die darin befindlichen Massen gegen die Wurzelspitze bewegt. Periostitis an Wurzeln wird viel häufiger in Folge dieser Umstände, als durch den Druck der Platte entstehen, denn wir sehen sie an zweckmässig gefüllten Wurzeln fast nie auftreten.

Das Vorgehen beim Füllen von Wurzeln wurde bereits Bd. II. 1. pag. 441 ff. geschildert. Nur wäre bei diesen Wurzelfüllungen zu bemerken, dass wenn der Nervencanal bis an das letzte Drittel gefüllt ist, dieses mit einem umgekehrt kegelförmigen oder flachcylindrischen Rosenbohrer (Bd. II. 1. Seite 355, Fig. 65/2 u. 4) präparirt und mit Amalgam gefüllt wird.

Sind die Füllungen in den Zähnen und Wurzeln sorgfältig gemacht worden, dann werden vorzügliche Resultate zu erzielen sein, weil die Hauptbedingung zur Erhaltung der Füllungen vorhanden ist: ein gesunder Zustand des Mundes.

Temporärer und definitiver Zahnersatz.

In welchem Zeitraume nach den Extractionen sollen künstliche Zähne eingesetzt werden? Wenn der Vernarbungsprocess sowohl am Zahnfleisch als auch am Kiefer definitiv geschlossen ist, soll die Application der künstlichen Zähne stattfinden. Heider[6]) bemisst den Zeitraum bis zur vollständigen Vernarbung nach der Extraction von Zähnen bei Erwachsenen auf drei bis sechs Monate und bemerkt, dass selbst wenn die Zahnfleischnarbe gebildet ist, die Bildung der Knochennarbe und die Aufsaugung der angrenzenden Knochensubstanz noch über diese Zeit hinausgeht. Nach der Entfernung lockerer Zähne, wo ja die Zahnzelle zum Theil schon mit neuer Knochensubstanz ausgefüllt ist, kann der Process schon in vier bis sechs Wochen vollendet sein. Wir werden also im Allgemeinen den Zeitraum der abgeschlossenen Heilung nach der Extraction von Zähnen und Wurzeln von sechs Monaten bis zu einem Jahre annehmen müssen. Dann ist erst der Zeitpunkt gekommen, wo künstliche Zähne zweckentsprechend und dauernd ihre Aufgabe erfüllen

können und ein definitives Zahnersatzstück angefertigt werden kann. Da aber die Patienten nicht lange zahnlos gesehen werden wollen, so verstehen wir uns aus später anzuführenden Gründen gerne dazu, ein Provisorium zu schaffen.

Die Veränderungen an den operirten Kiefern sind in den ersten Tagen am bedeutendsten und deshalb erscheint es zweckmässig, einige Zeit bis zur Anfertigung des temporären Ersatzstückes vorübergehen zu lassen. Bei dem Verluste nur einiger Zähne, wenn es sich um ein partielles Ersatzstück handelt, wird es schon nach wenigen Tagen möglich sein, dasselbe zu substituiren; bei grösseren Piecen oder bei ganzen Zahnreihen wird es zwei bis drei Wochen dauern, bis die bedeutendsten Veränderungen abgelaufen sind. Manche Zahnärzte gehen rascher und energischer vor. Atkinson[7]) löst das Zahnfleisch bis in die Höhe der Scheidewände der Alveolen ab und schneidet den ganzen dünnen Alveolarrand mit einer scharfen Zange glatt weg, legt das Zahnfleisch darüber und trägt es, wenn zu viel davon vorhanden, mit der Scheere ab. Er lässt durch den Patienten mittelst Baumwolle die Zahnfleischränder comprimiren und nimmt dann gleich den Abdruck. Nach Fertigstellung des Ersatzstückes setzt er dasselbe ein.

Rodrigues[8]) nimmt den Abdruck vor der Extraction der Zähne, schneidet diese am Modelle weg und fertigt das Ersatzstück an. Nun erst werden die Zähne extrahirt und die künstlichen nach Sistirung der Blutung sofort eingesetzt. Bei dieser Methode würden die künstlichen Zähne durch Retrahiren des Zahnfleisches sehr bald freistehen und unbrauchbar werden. Um diesem Fehler vorzubeugen, werden an dem Gypsmodelle, den Zahnzellen entsprechend, mit dem Rundstichel Vertiefungen ausgegraben. Der Alveolartheil verkürzt sich bei der Heilung nach Extraction einer Wurzel um ein Viertel ihrer Länge. So viel soll ungefähr die Vertiefung betragen. Die Zähne, etwas länger gewählt, werden mit ihrer Basis nicht entsprechend der äusseren Alveolarkante, sondern in die geschaffene Vertiefung gestellt. Wird ein solches Stück gleich nach den Extractionen eingesetzt, so ragt die Basis der Zähne in den mit Blut-Coagulum gefüllten Raum der Zahnzelle und ruft also dort keinen Schmerz hervor. Die vordere Alveolarkante steht frei, der Druck auf die rückwärtige Alveolarkante wird verringert, weil die Gaumenfläche ihn mittragen hilft. Auch wird diese durch die eintretende Resorption bald niederer. Die Zähne aber werden selbst nach vorgeschrittenem Alveolarschwund noch immer nicht freistehen.

Der Nutzen eines temporären Zahnsatzstückes ist nicht in Abrede zu stellen. Es wird rasch gewöhnt, das gewöhnliche Aussehen und das normale Gegenseitigkeitsverhältniss der beiden Kiefer zu einander wird

erhalten. Wenn die Schmerzen in der Anfangszeit vorüber sind, wird es mit Ausnahme des kräftigen Kauens ziemlich alle Forderungen erfüllen, die an künstliche Zähne gestellt werden können. Thatsächlich werden auch die Kaumuskeln nicht in Unthätigkeit versetzt und können darum auch nicht zum Theil atrophiren. Diese partielle Atrophie ist mit ein Grund, warum zweckmässig angefertigte, gut passende Gebisse oft erst nach längerer Zeit bei der Mastication ihre vollen Dienste leisten können.

Wir sind beim temporären Ersatzstück — und das ist ein Hauptvortheil — in der Lage, den vollständigen Ablauf des Heilungsprocesses abwarten zu können, ehe wir an die Anfertigung des definitiven Ersatzes schreiten.

Der Abdruck.

Nachdem der Mund in seiner Totalität in jenen voraussichtlich bleibenden Zustand gekommen ist, der für das Einsetzen künstlicher Zähne geeignet erscheint, haben wir uns ein möglichst treues plastisches Bild der Kieferflächen zu verschaffen, nach welchem die weiteren Arbeiten vorgenommen werden können. Es geschieht dies mittelst des Abdruckes. Der Abdruck ist die negative Abformung einer Kieferfläche. Er soll möglichst genau sein, denn von ihm hängt in erster Reihe das genaue Passen des Ersatzstückes ab, gleichviel ob es sich dabei um ein partielles oder totales handelt. Mag die weitere Arbeit auch noch so genau ausgeführt werden, immer wird sie mangelhaft. ja sogar unbrauchbar sein, wenn der Abdruck, der ihr zu Grunde gelegt wurde, mehr oder weniger fehlerhaft war.

Um den Abdruck zu gewinnen, drücken wir eines der hiezu gebräuchlichen Materialien gegen die Kieferflächen. Um diesen Druck gleichmässig ausführen und wenn die Abformung beendet ist, die Abdruckmasse unbeschädigt als Ganzes aus dem Munde nehmen zu können, bedienen wir uns für das Abdruckmaterial harter Umfassungen. Es sind dies die Mund- oder Abdrucklöffel*) (Abdruckhalter, Abdruckcuvette, Abdruckschale). Sie werden aus vernickeltem Messing, Zinn, Britanniametall, Silber und aus Porzellan verfertigt. Die aus letzterem verfertigten Löffel sind unzweckmässig, weil sie dick sein müssen und den Raum im Munde unnöthig verengern.

---

*) Fauchard erwähnt in seinem Werke das Abdrucknehmen noch nicht, doch sagt er Seite 276 des II. Bandes: „Il faut avoir pris au juste les dimensions", während in Maury's 1830 erschienenem Buche auf Tafel 32, drei Mundlöffel abgebildet sind, wovon der eine mit einer Gaumenplatte versehen offenbar bei Defecten im harten Gaumen angewendet wurde, wenn es sich um die Anfertigung von Obturatoren handelte.

Die Mundlöffel bestehen aus einer dem Kiefer entsprechend geformten Schale, welche zur Aufnahme des betreffenden Abdruckmateriales bestimmt ist und dem in der Medianlinie befindlichen festen und nicht zu kurzen Griff, welcher zur Führung der Schale dient und ausserdem die Mitte bezeichnet, was für den richtigen Ansatz am Kiefer von Wichtigkeit ist. Es wurden auch mit Rücksicht auf das Herausnehmen Abdrucklöffel mit zwei seitlichen Handgriffen verfertigt, welche aber keineswegs die Bequemlichkeit beim Gebrauche erhöhen. Die Schalen sind verschieden gestaltet, je nachdem sie für den Ober- oder Unterkiefer, für ganze oder partielle Stücke bestimmt sind. Die für den Oberkiefer construirten Löffel sind immer breit, da auf dem zu gewinnenden Abdruck nicht blos die Alveolen mit den etwa noch vorhandenen Zähnen, sondern auch der Gaumentheil ausgeprägt sein müssen. Die Löffel für den Unterkiefer sind dessen Form entsprechend schmal.

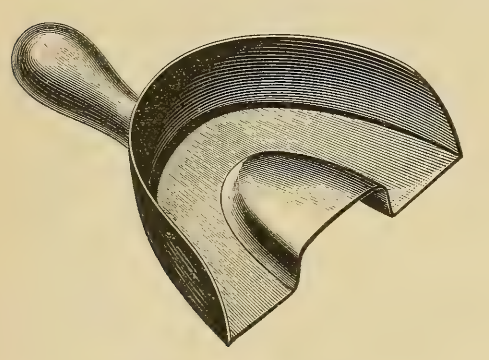


Fig. 11.
Abdrucklöffel für partielle obere Stücke.

A b d r u c k l ö f f e l f ü r p a r t i e l l e o b e r e S t ü c k e (Fig. 11). Die Schale dieser Abdruckcuvette besteht aus einem dem Zahnbogen nach gebildeten ebenen Boden, der nach innen zu einem dem harten Gaumen entsprechend geformten Gewölbe aufsteigt, der vordere Rand wird durch eine in der Mitte senkrechte, an den Seiten schwach nach aussen geneigte Leiste gebildet. Diese muss immer eine gewisse Höhe haben, da sie der Länge der Zahnkronen und der Alveolen entsprechen soll.

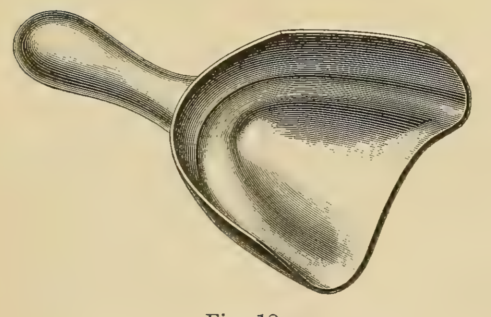


Fig. 12.
Abdrucklöffel für ganze obere Gebisse.

A b d r u c k l ö f f e l f ü r g a n z e o b e r e G e b i s s e (Fig. 12). Da die Tiefe dieser Löffel um die Länge der Zähne geringer zu sein braucht, als bei jenen, die bei vorhandenen Zähnen verwendet werden, auch nur die nach aussen und innen abgerundeten Kieferflächen abgeformt werden sollen, so geht deren vorderer Rand nicht eckig, sondern rund in die gewölbte Gaumenplatte über. In der Mitte des vorderen Randes ist bis-

weilen ein Ausschnitt für das Lippenbändchen angebracht. Häufig finden sich harte Gaumen, welche in der Medianlinie vorgewölbt sind, während rechts und links von dieser sich die tiefsten Stellen befinden. Würde man bei dieser Configuration einen sonst entsprechenden Mundlöffel mit gewöhnlichem einfachem Gaumenbogen zum Abdruck verwenden, so würde er auf jener Leiste aufdrücken und es müsste das nach einem solchen Abdrucke gewonnene Modell an dieser Stelle fehlerhaft sein. Die darauf angefertigte Platte würde auf dieser Partie zu fest aufliegen, an beiden Seiten aber abstehen. Für so gebaute Oberkiefer muss man demnach Abdrucklöffel benützen, deren Gaumenplatte dieser Vorwölbung entsprechend gekrümmt ist.

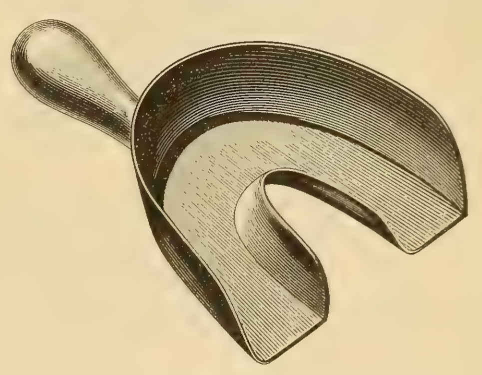


Fig. 13.
Abdrucklöffel für partielle untere Stücke.

Abdrucklöffel für partielle untere Stücke (Fig. 13). Sind noch Backen- und Mahlzähne vorhanden, so wird ein Löffel mit ebenem Boden verwendet, dessen Enden entsprechend dem aufsteigenden Aste des Unterkiefers etwas aufwärts gebogen sind. Die äussere Leiste steht vorne senkrecht, rückwärts wird sie niederer und legt sich etwas nach auswärts, die innere Leiste steht in der Mitte fast senkrecht, rückwärts ist sie nach einwärts gewendet und hat einen vom Kiefer etwas abgebogenen Rand.

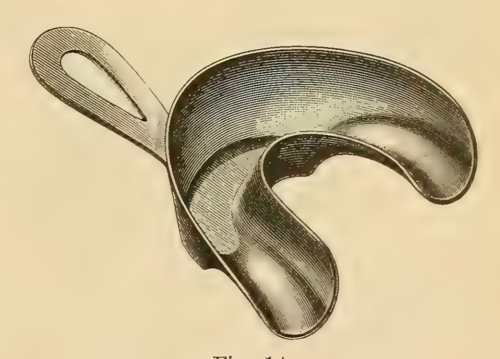


Fig. 14.
Abdrucklöffel für den Unterkiefer, wenn nur vordere Zähne vorhanden sind.

Sind aber nur Vorderzähne vorhanden, welche nicht lang sind, dann verwendet man eine Abdruckcuvette (Fig. 14), welche eine Combination des Löffels für noch vorhandene Zähne und des Löffels für den zahnlosen Kiefer ist. Den Zähnen entsprechend besteht sie aus einer scharfkantigen Vertiefung, deren Kanten sich dem zahnlosen Raume anpassend nach rückwärts abrunden, wobei der ebene Boden in eine von vorne nach rückwärts und von aussen nach innen gewölbte Fläche übergeht.

Wenn jedoch die vorhandenen Vorderzähne von besonderer Länge sind, so würde die Handhabung eines so hohen, noch dazu mit Abdruckmasse gefüllten Löffels Schwierigkeit bereiten, besonders wenn im Oberkiefer ebenso lange Zähne stehen, die den Raum noch mehr beschränken. Es würden beim Abheben die rückwärtigen Theile des Abdrucklöffels an den oberen Zahnkronen anstossen und dann einen in den hinteren Partien total verzogenen Abdruck geben. In diesen Fällen bedient man sich eines Löffels (Fig. 15), der genau so gebaut ist, wie jener, der für den Unterkiefer bei Anwesenheit von Backen- und Mahlzähnen benützt wird, nur hat er entsprechend den vorhandenen Zähnen an seinem Boden einen Ausschnitt, durch welchen die Zähne beim Abdrucknehmen durchtreten können. An diese wird dann die Abdruckmasse mit den Fingern noch besonders angepresst oder auch eine die Zähne aufnehmende kleine, mit Abdruckmaterial gefüllte Schale separat darüber gedrückt.

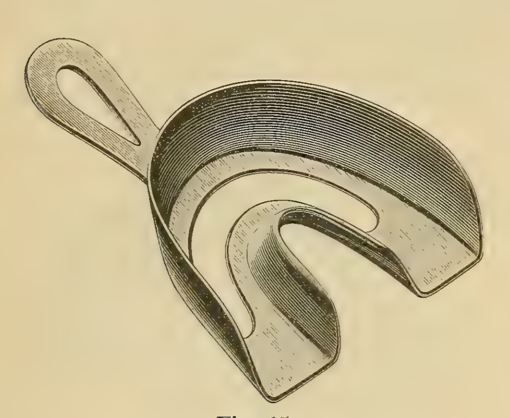


Fig. 15.
Abdrucklöffel für den Unterkiefer mit ausgeschnittenem Boden.

Abdrucklöffel für ganze untere Gebisse (Fig. 16). Derselbe ist dem zahnlosen Unterkiefer entsprechend eine nach rückwärts aufsteigende hohle Rinne von verschiedener Tiefe, welche in der Mittellinie des inneren Randes entsprechend der Insertion des Zungenbändchens etwas abgebogen sein kann.

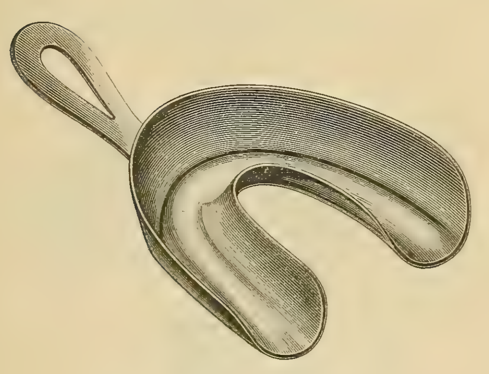


Fig. 16.
Abdrucklöffel für ganze untere Gebisse.

Zahnlose Unterkiefer bieten zwei Hauptformen dar. Das Mittelstück ist entweder normal parabolisch gekrümmt oder es ist abgeflacht. Diesen vorkommenden Verschiedenheiten muss auch die Form der Löffel Rechnung tragen.

Ausser den hier angeführten Abdruckcuvetten gibt es noch solche, welche nur für die Abformung der mittleren Partie (Fig. 17) bestimmt

sind, ferner halbe Löffel, für die rechte (Fig. 18) und für die linke (Fig. 19) Seite des Kiefers. Doch sollte, wo es sich auch nur um die Anfertigung eines Zahnes handelt, die Zahnreihe wenigstens so weit in den Bereich des Abdruckes gezogen werden, dass noch der gleiche Zahn der andern Seite in der Abformung erscheint, da ja der künstliche Zahn auch in der Form dem vorhandenen entsprechen soll.

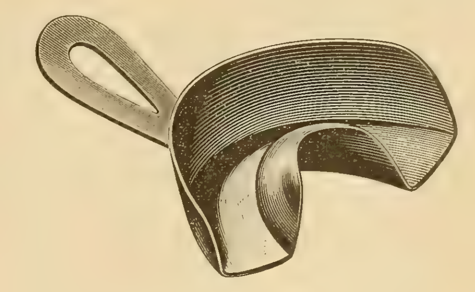


Fig. 17.
Abdrucklöffel für die mittlere Kieferpartie.

Die verwendete Abdruckcuvette soll dem abzuformenden Kiefer in Grösse und Gestalt möglichst entsprechen. Sie soll genug breit sein, um die Alveolarränder vollständig zu umfassen und soll an denselben bis zur Umschlagstelle der Schleimhaut des Zahnfleisches in das der Wange hinaufreichen. Sie wird auch weit genug nach rückwärts greifen müssen, um die Tuberositäten des Oberkiefers noch aufnehmen zu können und am Unterkiefer bis zu dessen aufsteigenden Aesten, um noch deren Anfang zu markiren. Der Gaumentheil des Oberkieferlöffels soll in seiner Höhe der des harten Gaumens entsprechen. Bei der Auswahl eines Löffels für einen Oberkieferabdruck wird man demnach vier Dimensionen zu berücksichtigen haben: 1. Die Breite von einer Seite zur andern. 2. Die Höhe des vorderen Randes. 3. Die Tiefe von vorne nach rückwärts. 4. Die Höhe des Gaumentheiles. Die Abdruckcuvette muss darum dem abzuformenden Kiefer möglichst analog gestaltet sein, weil jedes hineingebettete Material ihm anhaftende Fehler hat, die

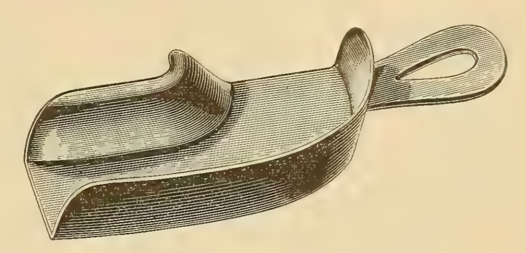


Fig. 18.
Halber Abdrucklöffel für die rechte obere und die linke untere Kieferhälfte.

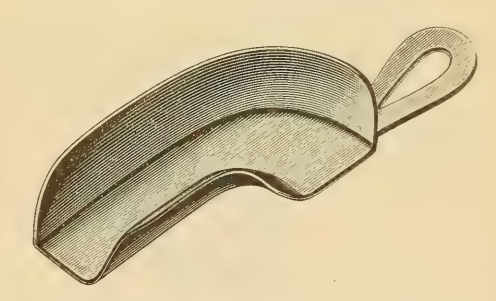


Fig. 19.
Halber Abdrucklöffel für die linke obere und die rechte untere Kieferhälfte.

geringer werden, je weniger von demselben zur Verwendung kommt. Während z. B. Gyps sich expandirt, ziehen sich Guttapercha und die ihr ähnlichen Präparate zusammen. Auch wird bei geeigneten Abdrucklöffeln fast gar kein überschüssiges Abdruckmaterial vorhanden sein, welches den ohnehin kleinen Raum der Mundhöhle zwecklos verkleinert und die Gewinnung eines guten Abdruckes aus verschiedenen Gründen erschwert.

Man wird also, um für die gewöhnlichen Fälle vorbereitet zu sein, eine grössere Zahl Abdrucklöffel für den Oberkiefer sowohl für partielle als auch für totale Ersatzstücke zur Verfügung haben müssen. Für den Unterkiefer wird eine geringere Anzahl genügen, da die eine Dimension, die Gaumenwölbung betreffend, entfällt.

Geringen Abweichungen von der Norm suchte man durch Verbesserungen an den Löffeln gerecht zu werden. Um z. B. denselben Oberkieferlöffel bei höherem und niederem Gaumenbogen benützen zu können, wurde in die Gaumenplatte ein Loch geschnitten, durch welches man, wenn der Mundlöffel hoch genug hinaufgeführt wurde, mittelst des Fingers die Abdruckmasse gegen den Gaumen pressen kann. Dabei kann aber leicht eine unzweckmässige Verschiebung der zunächst liegenden Theile eintreten.

Um einen und denselben Abdrucklöffel bei höherem und niederem Gaumentheil verwenden zu können, hat Thomas Wardle einen Löffel

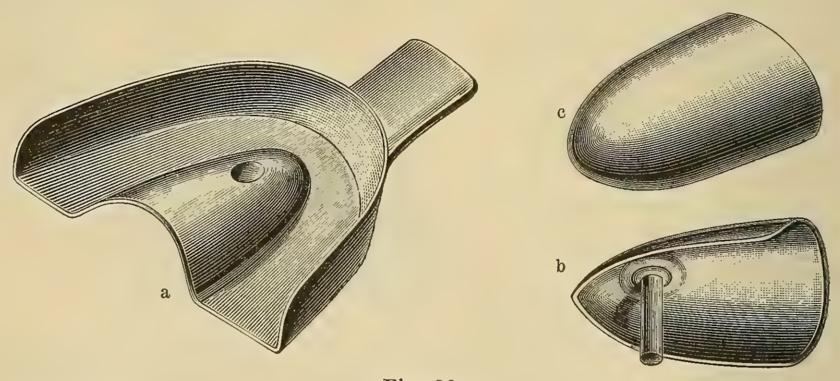


Fig. 20.
Wardle's Abdrucklöffel für den Oberkiefer mit verstellbarem Gaumentheil. a Löffel ohne verstellbaren Gaumentheil; b Verstellbarer Gaumentheil, Ansicht von unten; c Ansicht von oben.

(Fig. 20) construirt, bei welchem man die Gaumenplatte für eine beliebige Höhe einstellen kann. Die Gaumenplatte eines gewöhnlichen Oberkieferlöffels ist perforirt. Durch die Oeffnung geht ein starker Metallstab, welcher nach oben eine zweite Gaumenplatte trägt. Beim Einbetten des Abdruckmateriales ruhen die beiden Platten aufeinander. In den Mund eingeführt und an Ort und Stelle gebracht, wird auf das freistehende

Ende des Metallstabes gedrückt und die bewegliche Gaumenplatte in die passende Stellung gehoben. Durch sich darunter schiebendes Abdruckmaterial wird sie fixirt. Bei einer zweiten Varietät des Wardle'schen Löffels ist anstatt des Metallstabes eine Schraube angebracht, durch welche der Gaumentheil des Löffels in die richtige Höhe gebracht und dort fixirt werden kann.

Schaffer hat für den Unterkiefer, in welchem einzelne oder mehrere besonders lange Zähne stehen, einen Löffel construirt, dessen Boden aus mehreren, circa $1^1/_2$ *cm* breiten Platten besteht, die sich zwischen den am äusseren und inneren Rand befindlichen Querleisten verschieben lassen. Die den Zähnen correspondirenden Platten zieht man heraus, der Ausschnitt des Bodens kann also immer nach der jeweilig nöthigen Grösse regulirt werden.

Auch das zur Verwendung kommende Material ist von Einfluss auf die Construction der Abdruckcuvette. Der Löffel B. W. Franklin's (Fig. 21) ist für Gypsabdrücke des zahnlosen Unterkiefers bestimmt. Derselbe hat an der tiefsten Stelle einen Ausschnitt, welcher ringsum geht und der an der Rückseite des Bodens sich wieder mundförmig erweitert. Auch dieser obere Raum wird mit Gyps angefüllt und dieser, so lange er noch vollkommen plastisch ist, durch die mundförmige Spalte gegen die Kieferfläche nachgedrückt, wodurch ein sehr genauer Abdruck erzielt wird.

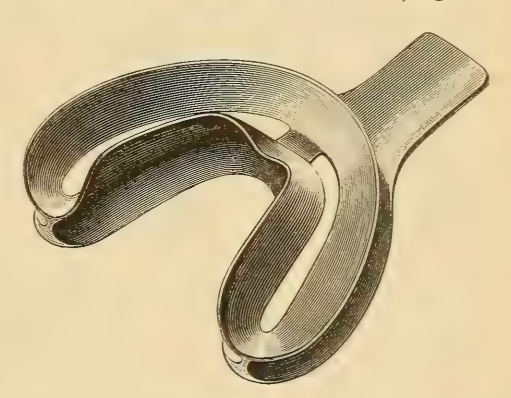


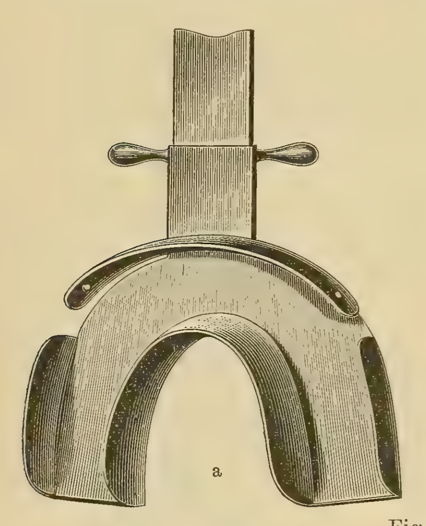
Fig. 21.
B. W. Franklin's Abdrucklöffel für den zahnlosen Unterkiefer.

Gewisse Abdruckmaterialien bedürfen, um plastisch zu werden, eines gewissen Wärmegrades und gehen beim Erkalten in einen mehr oder weniger starren Zustand über, was immerhin einige Minuten in Anspruch nimmt, aber abgewartet werden muss, um den Abdruck intact zu erhalten. Um diesen Erkaltungsprocess zu beschleunigen, hat Richardson einen doppelwandigen Löffel construirt, in dessem Hohlraume kaltes Wasser circuliren kann.

Ist das Gaumengewölbe höher als die Gaumenplatte des Mundlöffels, so werden die Abdrucksubstanzen während ihrer Anwendung im Munde die Tendenz haben, nach jener Richtung auszuweichen, welche keinen Widerstand bietet. Es ist dies der Raum nach rückwärts zwischen dem harten Gaumen und der Gaumenplatte des Abdrucklöffels. Kneif

hat zur Beseitigung dieses Uebelstandes an der Gaumenplatte des gewöhnlichen Oberkieferlöffels einen Schieber angebracht, der höher und niederer gestellt werden kann und welcher das Ausweichen der Abdruckmasse nach rückwärts verhindert. Durch diese Vorrichtung wird der Abdruck bedeutend schärfer und der Brechreiz verhindert.

Der Abdrucklöffel Hepburn's (Fig. 22) ist sowohl für Gyps als auch für alle anderen erhärtenden Abdruckmaterialien verwendbar. Er ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, wovon der eine einem gewöhnlichen Abdrucklöffel gleicht, dem das mittlere Stück des vorderen Randes fehlt, der zweite aus einem Schieber besteht, welcher dieses mittlere Randstück trägt, und der über den Handgriff des Löffels geschoben werden kann.



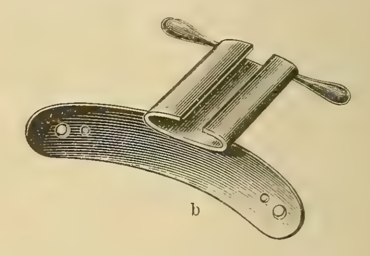


Fig. 22.
Hepburn's Abdrucklöffel. a Abdrucklöffel mit angelegtem Schieber; b Schieber. Ansicht der unteren Seite.

Der Löffel wird, ohne das Mittelstück anzulegen, mit einer Abdruckmasse, z. B. Stent's Composition gefüllt, in den Mund eingeführt, genau an die Rückenfläche der Zähne angedrückt und bis zur völligen Erstarrung festgehalten. Dabei liegen die Frontflächen der Zähne frei. Nun wird an diese Vorderfläche eine kleine Rolle erweichter Compositionsmasse gelegt und durch den in situ gebrachten Schieber an die Zähne gepresst. Ist auch diese vordere Partie des Abdruckes erhärtet, so zieht man den Schieber, an welchem die die Vorderfläche der Zähne abformende Masse haftet, zum Theile zurück und entfernt dann die hintere Abtheilung. Das Verfahren bei der Anwendung von Gyps ist ganz dasselbe. Sollte sich der letztere an der Frontfläche der Zähne lockern, so müsste man ihn wegschneiden, eine kleine Rolle Stent's Masse auflegen und wie früher verfahren. Ist diese erhärtet und zurückgezogen, so kann man den Gypsabdruck leicht entfernen. Zum Ausgiessen des Modelles wird der Schieber wieder bis zum Anliegen an den Boden des Abdrucklöffels eingeschoben.

Kleine Differenzen zwischen dem abzunehmenden Kiefer und dem in den Hauptdimensionen passenden Mundlöffel können wir mit Hilfe unser Abdruckmaterialien selbst corrigiren. Ist z. B. die Gaumenplatte eines Mundlöffels für den abzudrückenden Kiefer zu flach, so wird man auf dieselbe eine entsprechende Schichte plastischen, jedoch vollkommen erhärtenden Materiales, etwa Stent's Masse, auflegen. Ist diese hart geworden, so hat man einen höchst brauchbaren Löffel gewonnen. Abdrucklöffel für partielle Ersatzstücke des Oberkiefers, wo die vorderen Zähne vorhanden sind, die Backen- und Mahlzähne jedoch fehlen, correspondiren in diesen rückwärtigen Theilen nicht genügend mit der Kieferform. Durch an diese Stellen weich eingebrachte und entsprechend modellirte Stent's Masse erlangt man, wenn diese ganz erhärtet ist, einen gut passenden Mundlöffel und damit die erste Möglichkeit für einen gelungenen Abdruck.

Wie zahlreich die zur Verfügung stehenden Löffel auch sein mögen, immer wieder gibt es Ausnahmsfälle, bei denen keine der bestehenden Formen entspricht. Es braucht nur auf jene nicht gar so seltene Gaumenform hingewiesen zu werden, die kein Gewölbe sondern mehr eine tiefe Spalte darstellt. In einem solchen Falle werden wir uns einen eigenen Löffel machen müssen. Zu diesem Zwecke wird ein möglichst guter Wachsabdruck genommen und dem hieraus gewonnenen Modelle entsprechend ein Löffel aus Messingblech angefertigt. Auch aus Kautschuk können derartige Löffel vulcanisirt werden. Am einfachsten ist es, einen Abdruck mit Guttapercha oder Stent's Masse zu nehmen und von der Abdruckfläche eine gleichmässige Schichte von circa 3 *mm* Dicke abzutragen. Damit ist ein allen Anforderungen entsprechender temporärer Löffel improvisirt.

Einen absolut vollkommenen Abdruck gibt es leider nicht. Da die Zahnfleischschichte in verschiedener Dicke über dem knöchernen Kiefer liegt, da die einzelnen Theile verschiedene Dichte haben, jedes Abdruckmaterial aber eine gewisse Consistenz haben muss, um Eindrücke aufzunehmen, so ist es klar, dass diese weicheren Partien unter der Abdruckmasse mehr comprimirt werden, als die härteren, also an dem späteren Modelle, allerdings nur um ein Geringes, niederer erscheinen müssen, als im Munde. Dies dürfte auch eine der Ursachen sein, warum Adhäsionsplatten in der ersten Zeit ihrer Verwendung nicht so fest haften, wie später. Die unter dem Abdrucke comprimirten weichen Partien äussern unter der Platte ihre Elasticität und drücken sie etwas ab, wodurch andere Theile und zwar jene, unter welchen sich die festeren Partien des Zahnfleisches befinden, nicht vollständig anschliessen.

Eine weitere Ursache der nicht absoluten Richtigkeit des Abdruckes liegt in der Form und Stellung der noch im Munde vorhandenen Zähne. Jeder Zahn ist konisch, das die Kaufläche tragende Stück der Krone breiter als das in die Wurzel übergehende. Beim Herausnehmen des Abdruckes muss also der breitere Theil des Zahnes durch die engere Partie seiner Abformung durchgezogen werden und erweitert dabei dieselbe. Ebenso sind sehr oft zwei Zähne in ihren Achsen nicht parallel, sondern convergirend oder divergirend. Im ersten Falle muss das zwischen den Zähnen befindliche Abdruckmaterial an der Stelle der kleinsten Entfernung durchgezogen werden, womit wieder eine Veränderung der Form, ein Verziehen der Theile stattfindet, im zweiten Falle wird das in dem einspringenden Winkel befindliche Abdruckmaterial seine richtige Lage verändern müssen, wenn der Abdruck abgehoben wird.

Das Abdrucknehmen.

Um den Abdruck eines Oberkiefers für ein partielles oder totales Zahnersatzstück zu nehmen, tritt man, nachdem der geeignete Abdrucklöffel gewählt und mit dem für den vorliegenden Fall am zweckmässigsten scheinenden Abdruckmaterial armirt wurde, an die rechte Seite des ziemlich tief sitzenden Patienten, umfasst den fest ruhenden Kopf mit dem linken Arm, während die rechte Hand die rechte Hälfte des Mundlöffels bis zum Anliegen des Griffes an den Mundwinkel in die geöffnete Mundspalte einführt, diesen nach aussen ziehend. Nun heben die Finger der linken Hand den linken Mundwinkel nach aussen, während durch den so gewonnenen Raum die Rechte die Drehung des Löffels nach links ausführt und ihn dabei in die Mundöffnung vollständig einführt. Die Abdruckcuvette ist zuerst in die Medianlinie einzustellen, d. h. es muss der Griff des Löffels genau in die Mitte der Oberlippe kommen; dann wird der Löffel so weit vor- oder rückwärts geschoben, dass seine Kante etwas vor den Oberkieferrand zu stehen kommt. Dieselbe Entfernung muss auf beiden Seiten zwischen Löffel- und Kieferrand eingehalten werden. Es ist dies deshalb von Wichtigkeit, weil bei einer unrichtigen Stellung des Löffels dessen Rand auf die Alveole zu stehen kommen könnte, wodurch bei dem angewendeten Druck Schmerz verursacht wird und der weitere Fortgang des Abdrucknehmens unterbrochen werden müsste. Die Finger beider Hände legen sich nun an die untere Fläche des Abdrucklöffels und drücken denselben langsam und auf beiden Seiten gleich stark in der Richtung etwa vorhandener Zähne so lange nach aufwärts, bis die Abdruckmasse vorne und rückwärts über den Rand des Löffels zu treten beginnt. Es übernimmt dann die eine Hand die Fixirung des

Mundlöffels, während die Finger der anderen Hand die überquellende Abdruckmasse sanft gegen die Alveole und den Gaumen drücken. An der Seite der Alveolen kann derselbe Effect auch durch leichtes Andrücken der Lippen und Wangen erzielt werden. Diese Manipulationen werden unnöthig, wenn in einen gut passenden Löffel genau das nöthige Quantum Abdruckmateriales gebracht wurde. Je nach dem verwendeten Material muss der Abdruck, ehe man ihn entfernt, kürzere oder längere Zeit vollkommen ruhig gehalten werden. Um ihn herauszunehmen, fassen die drei ersten Finger der Rechten den Griff nahe an seiner Insertionsstelle und ziehen ihn langsam in der dem Andrücken entgegengesetzten Richtung, so lange ohne Seitenbewegung nach abwärts, bis die Enden des Löffels an den Unterkiefer oder dessen rückwärtige Zähne gelangt sind. Die Abdruckfläche muss nun nicht nur vollkommen freigelegt, sondern auch von etwa vorhandenen Zähnen soweit entfernt sein, dass sie bei der weiteren Herausbeförderung von denselben nicht tangirt wird. Der Abdruck hat die Mundspalte wieder mit einer Seitenwendung bei gleichzeitigem Abziehen des Mundwinkels zu passiren. Beim Abdrucknehmen von der Unterkieferfläche steht man vor dem Patienten. Der Abdrucklöffel wird in der oben beschriebenen Weise eingeführt und in die richtige Stellung gebracht. Der Unterkiefer wird durch die Daumen von unten fixirt, während sich Zeige- und Mittelfinger beider Hände in der Gegend des ersten Backenzahnes auf die Löffelplatte legen und nach abwärts drücken. Der Druck muss gleichmässig kräftig und dauernd wirken, weil bei einer spontanen Schlingbewegung des Patienten durch die Contraction der Muskeln und die Bewegung der Zunge der Abdruck gehoben und verschoben werden könnte. Das weitere Verfahren ist dasselbe, wie bei dem Abdrucknehmen an der Oberkieferfläche.

Das Einführen des mit Abdruckmasse gefüllten Löffels durch die Mundspalte ist bisweilen nicht leicht, wenn dieselbe klein ist. Ist dabei eine bedeutende Kieferbreite vorhanden und wird die Mundöffnung durch die Wirkung des Sphincter oris noch mehr verengt, dann ist die Aufgabe eine recht schwierige.

Ist der Mundlöffel mit dem inliegenden Abdruckmaterial an Ort und Stelle gebracht, so ist darauf zu achten, dass sowohl beim Andrücken, als auch beim Abziehen desselben rechts und links gleiche Kraft wirkt, weil bei Ungleichheit derselben schon Fehler entstehen. Diese Ungleichwerthigkeit der Kraftleistung auf beiden Seiten wird durch die Stellung des Zahnarztes an der Seite noch begünstigt. Deshalb lassen manche Zahnärzte den Patienten tief sitzen, dessen Oberleib wird mit dem Kopfe nach rückwärts geneigt, und der Operateur nimmt den Abdruck hinter ihm stehend. Bei dieser Stellung ist der Einblick in die

Mundhöhle erleichtert, der Druck beim Abdrucknehmen und der Zug beim Loslösen an beiden Seiten ein gleichmässiger.

Bei vielen Patienten tritt, wenn das Abdruckmaterial angelegt wird, vehementer Brechreiz auf, besonders wenn bei fortgesetztem Andrücken des Löffels immer mehr von der Abdruckmasse gegen den weichen Gaumen quillt. Man hat früher gegen diesen, sowohl für den Patienten als für den Zahnarzt lästigen Zustand die verschiedensten Mittel empfohlen. Man versuchte in der Vorbehandlung die Empfindlichkeit des Gaumens durch systematische Berührung mit Fremdkörpern, z. B. einem Pinsel oder einem Federbart, abzustumpfen, man verordnete Einpinselungen mit Tanninlösung, Kampherspiritus und verschiedene Gurgelwässer. Während des Abdrucknehmens wurde tiefes und gleichmässiges Athmen empfohlen, man liess den Patienten den Kopf gegen die Brust senken und die Zunge an den rückwärtigen Theil des Mundlöffels legen u. s. w. Eine gesättigte Kochsalzlösung, mit welcher der Patient vor dem Abdrucknehmen wiederholt den Rachen auszuspülen hat, wirkt in dieser Hinsicht gut. In dem Cocain besitzen wir ein absolut verlässliches Mittel, um die Reflexerregbarkeit soweit herabzusetzen, dass man in jedem Falle ohne Störung durch Würgebewegungen von Seite des Patienten den Abdruck nehmen kann. Es genügt die Application einer 5percentigen Cocainlösung und deren Einwirkung durch 3 bis 4 Minuten.

Das Abheben des Abdruckes von der Kieferfläche muss langsam geschehen, weil bei Verwendung eines nicht vollkommen erhärtenden Abdruckmateriales dasselbe verbogen werden könnte. Der Griff des Löffels muss festgehalten werden, weil die bedeutende Adhäsion des Abdruckmateriales an dem Gaumen zu überwinden ist und ausserdem die Configuration der noch vorhandenen Zähne oder das Ueberhängen einzelner Alveolartheile das Loslösen erschweren. Um diesen oft sehr bedeutenden Widerstand zu überwinden, sorgt man für den Eintritt von Luft zwischen Abdruck- und Gaumenfläche, durch Abziehen der Wangen und Lippen, Emporheben des weichen Gaumens mit dem Stiele eines Instrumentes; wo das Schliessen der Lippen möglich, Aufblasen der Wangen; Einspritzen von kaltem Wasser zwischen Wange und Alveolarrand; Durchstossen eines stumpfen Instrumentes durch ein Loch der Gaumenplatte und durch die Abdruckmasse, Hustenstösse und besonders Abheben des Abdruckes von rückwärts nach vorne und mässige Hebelbewegung.

Ein unangenehmer, aber höchst seltener Vorfall kann sich beim Abdrucknehmen ereignen: die Verrenkung des Unterkiefers. Ist dieselbe schon einmal vorhanden gewesen, dann kann sie leicht wieder während des weiten Mundöffnens eintreten.

L. la Forgue: „Die Zahnarzneikunst in ihrem ganzen Umfange",[9]) führt „weisses Wachs, Siegelwachs, Spielkarten, feine Pappe und Ahornholz" als Substanzen an, „womit man das Maass nimmt". Während diese letzteren Materialien nur zum Messen der Dimensionen dienten, wurde das Wachs im weichen Zustande in die Lücke und an die Nachbarzähne angedrückt uud so geformt, dass die Zähne der anderen Kinnlade beim Schliessen dasselbe nicht erreichten. Die so gewonnene Form wurde mit ihrer unteren Fläche in flüssigen Gyps gebettet, passend beschnitten und nachdem Gyps und Wachs geölt, wurde wieder Gyps darauf gegossen und schliesslich das Wachs durch Schmelzen an einer Flamme entfernt. Man stellte sich also ein Modell und gleichzeitig das Maass für die Höhe der Zähne her.

Die Anforderungen, die heute an ein Abdruckmaterial gestellt werden, sind folgende: Es soll eine bis in das Detail genaue negative Copie einer Kieferfläche geben und die dazu nöthige Plasticität nicht durch zu hohe, die Schleimhaut des Mundes alterirende Erwärmung erlangen. Die Expansion oder Contraction beim Uebergehen vom warmen in den kalten Zustand soll sich in möglichst engen Grenzen bewegen. Es darf darf nicht so hart sein, um weiche Theile zu verschieben oder Schmerz hervorzurufen, aber doch so steif, um selbst feine Eindrücke zu bewahren. Trotz der im Munde vorhandenen Wärme und Feuchtigkeit soll es bald erstarren oder erhärten.

Die heute zumeist angewendeten Abdruckmaterialien sind: 1. Wachs für sich allein oder mit verschiedenen Beimischungen. 2. Guttapercha und die ihm verwandten Präparate. 3. Gyps.

Das Wachs, das älteste Abdruckmaterial, wird noch seiner Plasticität wegen von manchen Zahnärzten verwendet. Um das Wachs rasch für unsere Zwecke erwärmen zu können, soll es in der Form dünner Tafeln bereit gehalten werden.

Um das Wachs für den Abdruck geeignet zu machen, wird die nöthige Menge über einer Spiritusflamme oder in warmem Wasser von 45—50° erwärmt. Letzteres erweicht das Wachs gleichmässiger, aber die Feuchtigkeit macht es zäher und weniger cohäsiv, und darum ist die trockene Wärme vorzuziehen. Aus dem Wasser herausgenommen muss es mit einem Tuche gründlich abgetrocknet werden. Ob feuchte oder trockene Wärme oder eine Combination beider Anwendung fand, immer muss das Wachs gut durchgeknetet werden, damit es möglichst homogen wird. Schliesslich wird es zwischen den Händen zu einer entsprechend dicken Walze gerollt, deren Länge von einem Ende des Mundlöffels längs seiner

Vertiefung bis zum anderen Ende reichen soll. In die trockene, etwas erwärmte Abdruckschale wird nun die Wachsrolle so gebettet, dass sie überall fest anliegt und die obere Fläche ganz glatt ist. Bei einem Löffel für den Oberkiefer wird der Wachscylinder dicker sein müssen, damit er, wenn er flachgedrückt ist, auch noch den Gaumentheil zu überdecken vermag. Nie soll das Wachs oder ein anderes Abdruckmaterial über den Rand des Löffels ragen; es darf nur so viel Abdruckmasse eingebettet werden, als zur Erlangung der Abformung absolut nöthig ist.

Alle diese Manipulationen müssen ziemlich rasch ausgeführt werden, damit das Wachs nicht etwa vor dem Abdrucke erstarre. Die Consistenz des Wachses soll sich nach der Beschaffenheit der abzuformenden Flächen richten. Bei schwammigem und leicht comprimirbarem Zahnfleisch soll das Wachs weich sein. Ist der Gaumentheil hart, so darf das Wachs etwas starrer sein, damit es das weiche Zahnfleisch etwas comprimire. Unmittelbar vor dem Einführen in den Mund kann man die Oberfläche des Wachses über einer Spiritusflamme erwärmen, wodurch dieselbe etwas weicher und zur Aufnahme zartester Formen geeigneter wird.

Ist der Abdrucklöffel in den Mund gebracht, angedrückt und fixirt, so wird man das eventuell vorquellende Wachs bei einem hohen Kiefer ringsum andrücken, bei niederen Alveolen aber, wo die Schleimhautfalten nahe von der höchsten Kieferwölbung abgehen, wird man Wangen und Lippen abziehen und die Zunge stark vorziehen, damit sich jene Falten am Abdrucke markiren.

Etwa $1^1/_2$ bis 2 Minuten soll der Abdruck unbewegt an seiner Stelle gehalten werden, in welcher Zeit er etwas erhärtet; dann muss er langsam und mit Vorsicht vom Kiefer gelöst und aus dem Munde entfernt werden. Ist der Abdruck unbeschädigt entfernt worden, so kann er bis zur vollständigen Erstarrung in kaltes Wasser gelegt werden.

Das einmal verwendete Wachs kann durch Umschmelzen gereinigt und zum weiteren Gebrauche wieder verwendet werden. Es verliert durch das Schmelzen nichts an seiner Qualität, doch muss der Siedepunkt vermieden werden.

Um das Aussehen des Wachses zu verbessern, werden verschiedene Farbstoffe zugesetzt, z. B. Carmin, Cochenille u. s. w. Um es plastischer zu machen, mischt man ihm Paraffin in dem Verhältnisse 2 : 1 bei. Dadurch erfordert es eine niedrigere Temperatur zum Weichwerden und braucht weniger Zeit zum Erhärten.*)

*) Maury benützte eine Abdruckmasse, welche aus 12 Theilen weissen Wachses, 1 Theile Bleiweiss, $^1/_2$ Theile Fett bestand und welches mit Cochenille gefärbt war. Andere Dentisten seiner Zeit verwendeten eine Mischung von 10 Theilen Wachs und 1 Theile Terpentin.

Guttapercha (II. B. S. 48). Der Guttapercha haften verschiedene für zahntechnische Zwecke sehr wesentliche Nachtheile an. Sie verliert an der Luft sehr rasch ihre Güte und ist dann im kalten Zustande brüchig, im warmen klebrig. Sie braucht, um die für den Abdruck nöthige Consistenz zu gewinnen, 70—80°, also eine Temperatur, die von dem Patienten nicht ertragen wird. Guttapercha erhärtet sehr langsam und contrahirt sich sehr bedeutend. Deshalb steht man von der Verwendung der reinen Guttapercha für Abdrücke ab, besonders da eine Reihe besserer Materialien zur Verfügung stehen.

Will man die Guttapercha trotzdem verwenden, so muss sie innig an dem Mundlöffel kleben, wodurch der Contraction entgegengewirkt wird. Um die hohe Temperatur herabzusetzen, lässt man, bevor man den Abdruck einführt, kaltes Wasser über dessen Fläche fliessen. Nach dem Herausnehmen soll der Abdruck mit Gyps ausgegossen werden, da er sich bis zum vollständigen Erstarren noch immer mehr contrahirt.

So wenig brauchbar die Guttapercha allein für unsere Zwecke ist, so wurde sie doch durch Zusatz verschiedener Stoffe, die sie bei geringerer Temperatur erweichen lassen und ihre Contractilität wesentlich abschwächen, verbessert.

Blume[10]) empfahl zu diesem Zwecke eine Beimischung von Schellack, Schrott[11]) Stearin und Geigenharz. Durch weitere Verbesserungen wurde eine ganze Reihe von guten Präparaten hergestellt: Guttapercha von Ash und White, Abdruckmassen von Popiel, Kunst, Hesse und Anderen, Friese's Modellirwachs, Hind's Godiva, Ash's Excellent-Composition und Stent'sche Abdruckmasse. Die beiden letzteren sind als vorzügliche Abdruckmaterialien zu bezeichnen.

Stent's Abdruckmasse wird, in warmes Wasser gelegt, weich und ausserordentlich plastisch, hat bei der Application im Munde keinen sich unangenehm bemerkbar machenden Wärmegrad und erhärtet in 3—4 Minuten vollständig. Wird sie etwas früher vom abzuformenden Kiefer abgezogen, so ist sie noch ein wenig elastisch, was bei etwa vorhandenen konischen Zähnen von Vortheil sein kann. Stent's Abdruckmasse wird, nachdem sie im warmen Wasser plastisch gemacht wurde, in die geeignete Form für die Abdruckschale gebracht, wobei man darauf zu achten hat, dass nicht Luft in die Masse gebettet wird. Der Löffel muss vor dem Einlegen der Masse erwärmt werden, einerseits um die bei Stent's Composition doch vorhandene Contractilität noch mehr zu beschränken, anderseits um beim Abziehen vom Kiefer ein Loslösen des Abdruckes vom Löffel zu verhindern. Es ist ferner zweckmässig, etwas kaltes Wasser über das Metall des gefüllten Löffels laufen zu lassen, um die äussere Schichte der Abdruckmasse etwas härter zu machen als

die Abdruckfläche. Diese soll über der Spiritusflamme bis zum Erscheinen eines Glanzes erwärmt und dann sofort der Abdruck genommen werden. Um die Schärfe des Abdruckes zu erhöhen, trägt Coles[12]) auf der Abdruckfläche eine dünne Schichte Vaseline auf. Herbst[13]) trocknet die Oberfläche der Abdruckmasse, erwärmt diese dann in einer Spiritusflamme und bestreicht sie mit Zinnbronze. Nach abermaligem Erwärmen nimmt er den Abdruck. Dieser zeichnet sich durch grosse Schärfe aus. Die Erhärtung aller bisher angeführten Präparate lässt sich durch Anwendung von Kälte beschleunigen und zu diesem Zwecke wurde der Seite 27 angeführte doppelwandige Löffel construirt. Derselbe Effect kann erzielt werden durch Auflegen kalter Compressen auf die Abdruckschale oder durch Aufspritzen von kaltem Wasser, welches in eine unter dem Kinne gehaltene Schale abfliesst.

Wenn bei Anwendung der Abdruckmasse von Stent mit der nöthigen Präcision verfahren wurde, so bekommt man Abdrücke von der Genauigkeit eines Gypsabdruckes, ohne dessen Unannehmlichkeiten. Bei Abdrücken zu partiellen Stücken ist Stent's Masse dem Gypse ihrer leichteren und einfacheren Behandlung wegen vorzuziehen. Um Stent's Composition zu reinigen, genügt es, anhängende Gypsstückchen sorgfältig zu entfernen und die mit der Schleimhaut in Berührung gekommene, nun schon erhärtete Fläche mit Sublimatseife gründlich abzubürsten, mit Wasser abzuspülen, worauf sie etwas erwärmt und in dünne Blätter ausgezogen oder ausgewalzt wird, um für den nächstmaligen Gebrauch bereit zu sein. Durch zu häufige Anwendung wird sie spröde und braucht höhere Erwärmung. Zur Verbesserung der durch häufige Anwendung nicht mehr genügend plastischen Masse dient Stent's Renovating-Composition.

Der Gyps erfüllt alle oben angeführten Forderungen, die an ein gutes Abdruckmaterial zu stellen sind, in vorzüglicher Weise. Er ist als das beste Material für den Abdruck zu bezeichnen sowohl für zahnlose Kiefer als auch für solche, die noch zum Theile mit Zähnen besetzt sind und wäre im letzteren Falle nicht die Schwierigkeit beim Herausnehmen des Abdruckes vorhanden, so würde der Gyps alle anderen Materialien vollkommen verdrängt haben.

Höchste Plasticität, in halbflüssiger Form anwendbar und daher für Eindrücke feinster Formen geeignet, bei geringer Wärmeentwicklung schnell erstarrend und, da er nur einmal verwendet werden kann, absoluteste Reinlichkeit sind die Vorzüge, die ihm eigen sind, welchen nur ein Nachtheil gegenübersteht — seine Neigung sich zu expandiren.

Gyps findet sich in Krystallen, in ausgedehnten Tafelablagerungen als Gypsspat, am häufigsten als körniger Gyps, dessen schönste Varietät

der Alabaster ist. Der Gyps wird gebrannt und dabei entwässert. Durch Anrühren mit Wasser erhält er die Fähigkeit, zu erhärten. In ruhiger Luft auf 100—125° erwärmt, verliert er ungefähr 75% seines Krystallwassers, wird er über 200° erwärmt, so schwindet auch das letzte Viertel — er ist todtgebrannt und hat die Eigenschaft, mit Wasser zu erhärten, verloren. Der gebrannte Gyps ist sehr weich, er wird feinst gemahlen und dann gesiebt. Der Härtegrad des Gypses nach dem Anrühren mit Wasser hängt ab von der Quantität des zugesetzten Wassers, von der Beschaffenheit des ungebrannten Gypses und von dem Grade des Brennens.

Der zu zahntechnischen Zwecken zu verwendende Gyps soll von bester Qualität sein. Diese hängt von der Fabrikation und von der Art der Aufbewahrung ab. Der Gyps ist sehr hygroskopisch, er muss daher in gut verschlossenen Gefässen an einem warmen und trockenen Orte aufbewahrt werden. Hat er Wasser aus der Luft angezogen, so wird er wieder brauchbar gemacht, indem man ihn in einem offenen Gefäss einer mässigen Wärme aussetzt und das Wasser verdunsten lässt.

Um den Gyps zum Abformen gebrauchen zu können, gibt man in einen Napf*) von entsprechender Grösse Wasser, in welches der Gyps eingestreut wird. Hierauf soll er mit einem Löffel oder Spatel gründlich geschlagen und gemischt werden, wodurch er ganz gleichmässig dickflüssig wird. Hat er die Consistenz vom Rahm erlangt, so wird die nöthige Menge**) in den früher ausgewählten und bereitliegenden Abdrucklöffel gebracht, den er, eine glatte Oberfläche bildend, ganz auskleiden soll. Rasch wird er in den Mund gebracht, angedrückt und von nun ab bis zum Herausnehmen unverrückt festgehalten.

Die Einfüllung des Gypses in den Mundlöffel und dessen Einführung in den Mund muss rasch geschehen, weil der Gyps im Zustand der Ruhe sogleich zu erstarren beginnt. Bis zum vollständigen Erhärten braucht er allerdings 5 bis 8 Minuten. Diese Zeit kann man durch Verwendung von lauem und warmem Wasser zum Anmachen des Gypses abkürzen. Man hat auch Kochsalz, Alaun, schwefelsaures Kali beigemischt, bei deren Zusatz in mässiger Menge der plastische Gyps rascher erstarrt. Setzt man sie reichlich zu, so wird das Erstarren wieder verzögert.

---

*) Man hat Schalen von Gummi hergestellt, die sich nach dem Gebrauche umstülpen und daher leicht reinigen liessen.

**) Besonders bei der Anwendung des Gypses muss darauf hingewiesen werden, nur die absolut nöthige Menge in den Löffel zu bringen. Vortreten gegen den weichen Gaumen, Abfallen von Gypsstücken auf die Zunge mit all' den Folgeerscheinungen: Brech- und Hustenreiz, Würgebewegung u. s. w. sind die Folgen der Nichtberücksichtigung dieses wichtigen Postulates.

Der Gyps soll nicht zu langsam und nicht zu rasch erstarren. Während das zu langsame Erhärten den Patienten durch das lange Verweilen des Abdruckes im Munde sehr belästigt, zwingt uns das zu schnelle Erstarren zur hastigen und darum nicht präcisen Manipulation.

Das Erstarren des Gypses findet in der ganzen zum Abdruck verwendeten Masse nicht gleichmässig, sondern zuerst an den dünnsten Partien statt.

Bei dem Erstarren des Gypses tritt Wärmebildung und gleichzeitig Expansion desselben ein.

Wann soll der Gypsabdruck aus dem Munde entfernt werden? Der Gypsabdruck soll abgehoben werden, wenn er erstarrt ist. Selbst wenn Theile abbrechen, zu deren Bergung aus dem Munde eine Pincette bereit liegen sollte, lassen sie sich wieder genau zusammenfügen und ist an dem späteren Modelle die Trennungslinie nicht bemerkbar.

Ueber das Fortschreiten der Erstarrung und über den Moment, in welchem man den Abdruck entfernen kann, gibt die Wärmebildung desselben Aufschluss, ebenso die Härte des Gypses an der Schale, in welcher er angemacht wurde, obwohl die Bedingungen des Erstarrens in der Wärme des Mundes andere sind. Am sichersten unterrichtet man sich durch Kratzen mit dem Fingernagel an einem aus dem Löffel ragenden Gypstheil über dessen Härtezustand.

Ist der Gyps zu hart geworden, dann sitzt er an der Kieferfläche ausserordentlich fest und muss man die früher angeführten Proceduren zur Loslösung des Abdruckes vorsichtig ausführen, was oft längere Zeit braucht. Dabei ist grössere Kraftanwendung, da durch diese leicht eine Läsion der Schleimhaut bewirkt werden kann, zu vermeiden.

Gypsabdrücke für ganze obere Ersatzstücke. Ist schon bei jedem Abdruckmaterial eine gewisse Congruenz des Mundlöffels mit dem abzunehmenden Kiefer nöthig, so ist diese Forderung bei der Anwendung des Gypses noch wichtiger. Das verwendete Quantum Gyps soll eben nur das Minimum sein, wenn ein vollendeter Abdruck erzielt werden soll. Die Form der Abdruckschale ist die für solche Fälle übliche, allenfalls mögen die Ränder etwas eingebogen sein, um das Ablösen des Gypses von dem Mundlöffel zu verhindern. Ist die Grösse und Gestalt des Abdrucklöffels der Kieferform entsprechend, dann ist er ohne weitere Herrichtung zu benützen; ist jedoch bei Uebereinstimmung der übrigen Dimensionen die Gaumenwölbung des Kiefers höher als der Gaumentheil des Abdruckhalters, so kann an dessen Ende ein kleiner Wall von Wachs gebildet werden, um das Austreten des Gypses über den Rand des Löffels zu verhindern, bevor die Gaumenconcavität ganz von ihm erfüllt ist. Auch ist in diesen Fällen der Seite 26 angeführte Löffel

von Wardle benützbar. Ist der Gaumen aber bedeutend höher oder sind die Alveolen von nicht gewöhnlicher Form, so wird man besser thun, sich einen geeigneten temporären Löffel zu construiren. Geschieht dies mit Hilfe von Wachs oder Stent's Masse, so ist es zweckmässig, jene Stellen des Abdruckes, welche weicheren oder schwammigen Partien der Kieferfläche entsprechen, etwas mehr abzutragen, um an diesen Punkten dickere Schichten des weichen Gypses zu bekommen. Bei jenen Formen, wo das Gaumengewölbe ganz abnorm hoch oder spaltförmig ist, wird man vor dem Einführen des gefüllten Mundlöffels an den Gaumen selbst plastischen Gyps mit einem Spatel anlegen, der sich dann mit dem Gypse in dem Löffel verbinden und als ein Ganzes herauszuheben sein wird. Geschähe das nicht, so könnte der Gyps die höchste Stelle des Gaumens vielleicht nicht erreichen oder die dort eingeschlossene Luft könnte ihn daran hindern. Vor dem Einbringen des gefüllten Abdrucklöffels pflegen manche Zahnärzte die Kieferfläche mit einem Tuche zu trocknen. In diesem Falle haftet der Gyps nach seiner Erhärtung ganz besonders fest und es ist oft wirklich schwer, ihn vom Kiefer loszubekommen.

Der Patient muss beim Abdrucknehmen mit Gyps mit vorgebeugtem Oberkörper und noch mehr vorgeneigtem Kopfe sitzen, um etwaiges Abfallen von Gypstheilen nach der Zungenwurzel und Rachengegend zu verhindern. Aus derselben Ursache soll der Abdrucklöffel zuerst mit seiner rückwärtigen Partie, dann unter langsamer Hebung des vorderen Theiles in die richtige Lage gebracht und nun erst im Ganzen gegen die Kieferfläche gedrückt werden. Die Herausbeförderung geschieht in der bekannten Weise.

Gypsabdruck für ganze untere Ersatzstücke. Auch hier wird, wenn kein passender Löffel vorhanden, ein temporärer gemacht. Sehr verwendbar ist der Löffel mit ausgeschnittenem Boden und die Löffel Franklin's und Schaffer's.

Den Löffel mit ausgeschnittenem Boden verwendet Detzner[14]) in der Weise, dass er mit Benützung von Wachs oder Stent's Masse einen provisorischen Abdruck nimmt. Die Ränder der Abdruckmasse lässt er stehen — diesen fällt die Aufgabe zu, Cuvettenrand und Schleimhaut abzuschliessen — den mittleren Theil des Abdruckes schneidet er so weit aus, dass die Bodenöffnung des Abdrucklöffels frei wird. Der so mit Abdruckmasse construirte Löffel wird nach dem Erhärten in den Mund und in die richtige Lage, dann mittelst eines Spatels dünner Gypsbrei durch die Oeffnung in die Cuvette gebracht und diese in solcher Weise von oben gefüllt. Um denselben in alle Hohlräume zu nöthigen, werden mit dem Abdrucklöffel kleine Bewegungen gemacht, bis der

Gypsbrei die Cuvettenrinne überragt. Dann wird dieselbe bis zur Erstarrung des Gypses festgehalten, was mit Rücksicht auf seine Dünnflüssigkeit zehn Minuten währt.

Gypsabdrücke für partielle obere und untere Ersatzstücke. Die Schwierigkeit bei diesen liegt in dem Entfernen des Abdruckes von den Zähnen. Fast immer bricht er in zahlreiche Stücke, deren Zusammensetzung ihrer grösseren Zahl und ihrer Kleinheit wegen nicht leicht, oft sogar unmöglich ist. Sind zudem die Zähne unregelmässig gestellt, so sind die Schwierigkeiten unüberwindlich. Um den Gyps trotzdem auch zu Abdrücken für partielle Stücke brauchbar zu machen, gibt es verschiedene Methoden. So sollen einzeln stehende kolbige Zähne mit einer Wachsschichte überzogen werden, welche beim Abheben des Gypsabdruckes in diesem verbleibend mit abgezogen wird.

Da es sich in erster Reihe um die Basis der Platte handelt, so verschafft man sich ein Modell, an welchem man die Zähne fast bis zu ihrer Basis abträgt und nach dem Modelle stellt man sich eine Metallplatte her, die an Grösse die zukünftige, die künstlichen Zähne tragende etwas überragt. In die Vertiefung der Metallplatte bringt man Gypsbrei und verschafft sich damit ein ganz genaues Modell für die Basis; für die Form und Stellung der Zähne muss ein zweiter Abdruck mit Wachs oder Stent's Masse hergestellt werden.

Einfacher ist eine andere Methode, nach welcher man an einem erlangten Wachsabdrucke die durch die Zähne gebildeten Vertiefungen herausschneidet, die Gaumenpartie und die Zwischenräume zwischen den Zähnen aber unberührt lässt, dorthin Gypsbrei bringt und nun nochmals abdrückt. Es wird, nachdem durch dieses Verfahren nur die Copie der Gaumenfläche erlangt wurde, auch hier ein zweiter Abdruck nöthig sein.

Stehen an einem abzuformenden Kiefer die vorhandenen Zähne in einer geschlossenen Reihe, dann kann man den Wachs- und Gypsabdruck combiniren. In die Abdruckschale bringt man entsprechend der Stellung und der Höhe der Zähne weiches Wachs und füllt darüber Gyps, der mit warmen Wasser angemacht wurde. Nimmt man nun den Abdruck, so formen sich die Zähne in Wachs ab, während die Gaumenfläche im Gyps abgebildet erscheint.

Für Gypsabdrücke zur Verfertigung partieller Ersatzstücke ist Hepburn's Löffel (Seite 28) sehr geeignet.

Das Abdrucknehmen nach Schrott's System.[15)]

Alle Abdruckstoffe und alle Methoden, die wir zur Erlangung eines Abdruckes anwenden, sind nicht im Stande, uns ein ganz getreues und absolut richtiges Bild der Kieferflächen zu verschaffen. Der Fehler liegt

theils in den Abdrucksubstanzen, theils in unseren Manipulationen. Am deutlichsten zeigt sich dies an einem Unterkiefer, dessen Alveolen so sehr geschwunden sind, dass sie keine Erhöhung, sondern eine ebene, ja häufig sogar eine concave Fläche darstellen, an deren äusserem hochstehenden Rande die Schleimhaut sich zur Lippe und Wange und an derem inneren Rande sich das Zungenbändchen zur Zunge und zum Boden der Mundhöhle erhebt. Nimmt man in einem solchen Falle auch mit dem weichsten Material, also flüssigem Gyps, den Abdruck, so werden wir zwar ein recht genaues Bild des schmalen, harten Kiefers bekommen, aber alle davon nach aussen und innen abgehenden Schleimhautfalten und -Flächen werden aus ihrer Lage gedrückt und nach abwärts geschoben. Dasselbe geschieht auch mit den unter der Schleimhaut befindlichen, sich am Kiefer inserirenden Muskeln. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ging Schrott von der Anschauung aus, dass in solchen Fällen ein präciser Abdruck von uns nicht gemacht werden kann, sondern dass alle diese Schleimhauttheile und -Falten von grösserer oder geringerer Dichte in einem plastischen Materiale sich selbst ihr Bett formen müssten, welches nicht einer bestimmten Situation, sondern allen möglichen Verschiebungen entsprechen müsse. Diese anscheinend schwierige Aufgabe hat Schrott mit seinem Verfahren gelöst.

Man nimmt in gewöhnlicher Weise mit irgend einem Abdruckmaterial einen Abdruck und nachdem er mit Gyps ausgegossen wurde, bezeichnet man auf dem erlangten Modelle mit Bleistift die Grösse der zukünftigen Platte. Dann belegt man deren Rand, soweit der Kiefer von Weichtheilen begrenzt ist, mit einem Streifen Wachs von der Dicke eines Messerrückens, den man so an den Gyps anschmilzt, dass er sich allmälig von der Peripherie gegen das Centrum, d. h. von der Umgebung bis zum Alveolarrande verliert. Auch etwa vorhandene Zähne, deren Kronen dicker sind als der Halstheil, werden mit Wachs ausgeglichen. Von diesem so hergerichteten Modelle fertigt man Stampfe und Gegenstampfe und mit deren Benützung eine Platte von genügend starkem Messingblech. An diese löthet man auf jeder Seite an der passenden Stelle einen schmalen, etwas stärkeren Streifen Messingblech, der, an einem Ende bajonnetförmig aufgebogen, zur Befestigung einer Spiralfeder dient. Nachdem auch eine obere Platte ebenso hergestellt ist, wird diese und die untere mit starken Federn verbunden. Nun belegt man die dem Zahnfleische zugewendeten Plattenflächen mit einer ziemlich dicken Schichte Guttapercha und taucht die Platte, um die Guttapercha weich zu machen, in heisses Wasser, bringt sie auf das Modell und drückt sie soweit nieder, bis die zwischen Platte und höchstem Theile des Modelles befindliche Schicht ganz dünn ist. Der sich hervor-

drängende Ueberschuss wird mit einer Scheere bis zum Plattenrande glatt abgetragen. Das Gypsmodell muss früher mit Stearin eingelassen sein und vor dem Auflegen der erwärmten Guttapercha mit Glycerin bepinselt werden, um das Ankleben zu verhüten. Nun wird die Guttapercha an den Platten recht weich gemacht und vorsichtig in den Mund des Patienten gebracht. Der Druck der Federn, die Einwirkung der Muskeln der Zunge, sowie aller Theile, die mit der Platte, respective der aufliegenden Guttapercha in Berührung kommen, werden ihre Wirkung an der weichen Masse äussern.

„Man lasse den Patienten sprechen, schlucken, den Mund ausspülen und alle möglichen Bewegungen machen, damit sich die immer noch weiche Guttapercha nach allen Theilen hindrängt und die beweglichen und weichen Gebilde sich bequem in dieselbe einbetten können."

Nach zehn Minuten herausgenommen, bieten die dem Kiefer angelegt gewesenen Flächen dessen ganz präcise Abbildung.

Bei etwa vorkommenden Fehlern beschneidet man die vorgetretene Masse, erwärmt sie und legt sie nochmals ein.

Das Schrott'sche System der Selbstabformung beweglicher und weicher Theile hat die vollendete Anfertigung allen Anforderungen entsprechender Obturatoren nach dem Verluste des weichen Gaumes erst ermöglicht. Auch hier haben die Muskeln in ihren verschiedenen Contractionsstadien und den dadurch bedingten Formveränderungen sich im weichen plastischen Material selbst abzuformen.

Ein von dem Schrott'schen abgeleitetes Verfahren ist von Momme[16]) publicirt worden. Derselbe stellt auf gewöhnlichen Modellen das Gebiss aus Kautschuk fertig, nur vulcanisirt er es kürzere Zeit wie gewöhnlich. Mit einer groben Feile werden dann die Ränder der Platte ringsum abgetragen und eingeschnitten. Auf diese reducirte und rauhe Fläche legt er eine Schichte erweichten Modellirwachses. Das Gebiss wird eingelegt und vom Patienten so lange getragen, bis keine Beschwerde vorhanden ist. Dann wird das Wachs in geeigneter Weise durch Kautschuk ersetzt und nochmals vulcanisirt.

Das Modell

ist die aus dem Abdrucke gewonnene Copie des Kiefers in natürlicher Grösse, muss also nicht blos in seiner Totalität, sondern auch in allen Details seinem Vorbilde gleichen.

Während man früher ausser Gyps- noch Wachs- und Schwefelmodelle[17]) herstellte, verwendet man heute zur Anfertigung der gewöhnlichen Modelle nur Gyps. Alle die Vorzüge, die ihn zum besten Abdruckmateriale qualificiren, kommen ihm auch hier zu Gute, ausserdem noch

seine nach dem Erstarren ziemlich bedeutende Härte. Diese ist eine sehr wichtige Eigenschaft für ein Modell, auf welchem durch längere Zeit eine minutiöse Arbeit ausgeführt wird, wobei eine unbedeutende Abnützung schon grössere Fehler zur Folge hätte.

Hat man als Abdruckmasse Wachs, Stent's Masse oder ein ähnliches Präparat verwendet und ist der Abdruck vollkommen erhärtet, von eventuell anhängendem Schleim oder Blut gereinigt, so wird er mit Gyps ausgegossen. Die Abdruckfläche soll möglichst trocken sein, was besonders zu berücksichtigen ist, wenn der Abdruck rascheren Erhärtens wegen in kaltes Wasser gelegt wurde. Um das Modell leicht vom Abdrucke abheben zu können, wird empfohlen, den letzteren mit einer feinen Oelschichte zu überziehen. Dieses Verfahren ist unzweckmässig, denn die an den tiefsten Stellen angesammelte Flüssigkeit hindert den eingegossenen Gyps, die Vertiefungen ganz auszufüllen und das Modell wird dem Abdruck an Schärfe bedeutend nachstehen. Ausserdem ist das Oel bei Anfertigung von Kautschuk und Celluloidplatten schädlich, weil die aufliegende Seite derselben nach dem Härten eine rauhe und missfärbige Fläche bildet. Soll aber das Einölen bei einem Wachsabdrucke zur leichteren Gewinnung eines zweiten Modelles aus demselben Abdrucke beitragen, so muss bemerkt werden, dass der Wachsabdruck, selbst bei vorsichtigster Entfernung des ersten Modelles, sehr bedeutend destruirt wird und dass, wo man ein doppeltes Modell wünscht, man auch einen doppelten Abdruck nehmen soll. Auch kann man von dem ersten Modell einen Abdruck nehmen und aus diesem ein zweites Modell gewinnen.

Der abzugiessende Abdruck kann ringsum mit einer Leiste von Papier, Pappe u. s. w. umgeben werden, um die ungefähre Form für den Körper des Modelles zu bilden. Bei einiger Uebung dürfte dies unnöthig sein.

Der zu verwendende Gyps wird wie zu einem Gypsabdrucke präparirt. Der rahmähnliche Gypsbrei wird langsam so in den Abdruck gegossen, dass man an dem einen Ende beginnt und jenen durch seine eigene Schwere die Vertiefungen füllen lässt, was man durch Schiefhalten der Abdruckcuvette und durch Aufklopfen derselben begünstigt. Hierdurch wird das Ansammeln von Luft, welche sich in Form blasenförmiger Substanzdefecte am Modelle störend bemerkbar macht, verhindert. Sind die tiefsten Stellen vom Gypsbrei erfüllt, dann stecke man in den Gyps, welcher die Abdruckvertiefungen einzelnstehender Zähne füllt, kurze Drahtstückchen oder Holzstifte. Diese sollen dem auf dem Modelle isolirt stehenden Gypszahne einen grösseren Halt geben. Man füllt nun den Gypsbrei weiter, bis der Abdruck gefüllt ist, dann stellt man den Abdruck auf eine Glasplatte und baut mit dem inzwischen härter gewordenen Gypse

den Körper des Modelles auf. Ist dasselbe für eine Kautschukarbeit bestimmt, so genügt eine Höhe von 2 *cm*, für eine Metallarbeit muss wegen späterer Herstellung eines Metallmodelles die Höhe des Körpers 5 bis 8 *cm* betragen. Wenn der Körper des Modelles gegossen ist, stellt man letzteres mit der Basis auf die Glasplatte, wodurch eine ebene Fläche gebildet wird.

Handelt es sich um die Gewinnung eines Modelles aus einem Gypsabdrucke, so muss die Oberfläche des letzteren mit einer geeigneten Zwischensubstanz versehen werden. Oel ist als solche aus früher erwähnten Gründen nicht geeignet. Besser ist ein Firniss (Sandarak oder Schellak in Spiritus gelöst in dem Verhältnisse 1:6) oder Seifenwasser. Das Giessen des Modelles geschieht in der oben angeführten Weise.

Bevor das gegossene Modell vollkommen erhärtet, müssen mit dem Messer alle den Abdruck überhängenden Gypstheile entfernt werden. Ist es erstarrt, so wird Abdruck und Modell getrennt. Es ist nicht zweckmässig, hiebei lange Zeit verstreichen zu lassen, denn sie haften dann umso fester aneinander. Bei Wachsabdrücken und solchen mit Stent's Masse geschieht dies durch Einlegen in entsprechend warmes Wasser, das aber nicht höher an das Modell zu reichen braucht, als die Abdruckmasse. Ist das zur Verwendung gekommene Abdruckmaterial hinlänglich erweicht und handelt es sich um das Modell eines zahnlosen Kiefers, dann kann man gewöhnlich den Abdruck als Ganzes leicht abheben. Sind jedoch Zähne vorhanden, so mag man, nachdem der Löffel zuerst abgehoben wurde, das Abdruckmaterial vorerst von der äusseren Seite der Zähne von der Basis gegen die Schneide vorsichtig ablösen und dann am Gaumen in derselben Weise verfahren. Bleibt etwas Abdruckmaterial an einer Stelle der Modellfläche oder in den kleinen Zwischenräumen der Zähne hängen, so betupft man es mit einem erweichten Stücke der Masse, an welchem haftend es sich vom Gypse loslöst.

Schwieriger ist das Lösen des Modelles von einem Gypsabdrucke, auch wenn er einen zahnlosen Kiefer betrifft. Hier versucht man nach Abtragung der überhängenden Abdruckpartien, durch Klopfen mit einem Holzhammer auf verschiedene Punkte der Basis und der Seitenwände eine Lockerung herbeizuführen. Auch kann die Trennung bewirkt werden durch hebelartige Bewegungen mit einem kleinen, am rückwärtigen Gaumentheil zwischen Abdruck und Modell eingeschobenen Meissel. Bei besonderer Schwierigkeit lege man das Ganze durch einige Minuten in warmes Wasser. In Folge der Wärme dehnt sich die dünnere und weil früher gegossen, härtere Gypsmenge des Abdruckes mehr aus als die inliegende massigere des Modelles, wodurch das Auseinandernehmen leichter gelingt.

Um aus einem Gypsabdrucke für ein partielles Stück das Modell zu entfernen, sind diese Proceduren ungeeignet, denn es würden alle Zähne brechen. In diesem Falle muss man den Abdruck stückweise losschneiden. Die Schwierigkeit dabei ist die Erkennung und Einhaltung der Demarcationslinie zwischen Abdruck und Modell. Zu diesem Zwecke setzt man dem Gypse des Abdruckes oder dem des Modelles eine kleine Qualität gelben Ockers, Carmins oder Zinnobers zu, um eine gelbliche oder röthliche Tinction des Gypses zu erzielen.

Nach bewirkter Trennung muss das Modell durch Beschneiden mit dem Messer in die geeignete Form gebracht werden. Es soll an der Ebene, worauf es steht, etwas breiter sein als an der oberen Fläche. Diese wird beim Oberkiefermodell gebildet durch das Facsimile der Flächen der Alveolen und des hartens Gaumens, beim Unterkiefermodell durch das Bild der Alveolen und muss der zwischen diesen liegenden Gyps bis zu jener Grenzlinie, an welcher die Reproduction der Alveolartheile beginnt, flach geschnitten werden. Der Körper soll glatte flache Wände haben.

Hat der erstarrte Gyps schon an und für sich eine gewisse Härte, so ist es doch wünschenswerth, seine Widerstandsfähigkeit gegen Abnützung und Beschädigung noch zu vergrössern. Zu diesem Zwecke wird das Modell an seiner Oberfläche gehärtet, indem man es in Stearin kocht oder solches an der Bildfläche des Modelles aufträgt und so lange erwärmt, bis es vom Gypse volkommen aufgesaugt ist. Auch kann man das Modell in eine Lösung von kohlensaurem Natron legen, um die Oberfläche in härteren kohlensauren Kalk zu verwandeln.

An sonst gelungenen Modellen kommen kleine Fehler vor, die theils beim Abdrucknehmen (Verziehen der Zähne), theils beim Lösen des Modelles vom Abdrucke (Abbrechen eines Zahnes oder sonst eines Gypstheiles) entstanden sind. Durch Beschaben im ersten Falle, durch Ankleben im zweiten, lässt sich der Fehler, wenn er nicht bedeutend ist, corrigiren, sonst ist es zweckmässiger, einen neuen Abdruck zu nehmen.

Werden Modelle aufbewahrt, um die etwa nöthig werdenden Reparaturen eines Ersatzstückes auf dem ursprünglichen Modelle ausführen zu können, so sollen sie fortlaufend numerirt und die entsprechenden Pièeen mit denselben Nummern bezeichnet werden.

Die künstlichen Zähne.

Zu welcher Zeit schon künstliche Zähne angefertigt und benützt wurden, ist nicht bekannt, vermuthlich zuerst bei den alten Egyptern. Thatsächlich wurden von Belzoni und Anderen in den Sarkophagen

künstliche Zähne gefunden. Roh aus Holz geschnitten, zum Kauen nicht geeignet, füllten sie nur vorhandene Lücken aus. In den ersten Zeiten Griechenlands und Roms wurde den Krankheiten und dem Aussehen der Zähne schon Aufmerksamkeit geschenkt, die sich mit dem zunehmenden Raffinement in der Blüthezeit und in der Zeit des Verfalles Roms noch bedeutend steigerte und es müssen damals künstliche Zähne nicht gar so selten gewesen sein, denn Martial spricht oft satyrisch von den künstlichen Zähnen der römischen Frauen. Häufiger war der Gebrauch künstlicher Zähne erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts und wurden dieselben aus dem verschiedensten Material gebildet, aus den Schenkelknochen des Rindes, aus Rinds-, Pferde- und Hundezähnen, aus Elfenbein und Perlmutter, aus Pottfisch- und Wallrosszähnen. Man verfertigte aus diesen nicht blos die Zähne, sondern in späterer Zeit auch die Platten, welche sie trugen und festhielten. Alle diese Erzeugnisse hatten in Bezug auf das Aussehen nur geringe Aehnlichkeit mit natürlichen Zähnen. Wenn die Form auch bisweilen meisterhaft nachgebildet war, die Farbe liess alles zu wünschen übrig, obzwar man dieselbe durch Beizen zu verbessern suchte. Ausserdem wurden sie im Munde durch Zersetzung bald missfärbig.

So kam man auf die Idee, Menschenzähne zum Ersatze verlorener Zähne zu verwenden. Man nahm sie aus den Anatomien, da solche von Friedhöfen ihres matten Aussehens und der leichteren Zerbrechlichkeit wegen nicht zu gebrauchen waren und verwendete besonders Zähne, welche Individuen von 18 bis 40 Jahren entnommen waren, weil diese sich am widerstandsfähigsten zeigten. Wenn die Menschenzähne naturgemäss auch das vollendetste Aussehen boten — ihre Dauerhaftigkeit war eine sehr beschränkte. Man suchte also nach mineralischen Substanzen und kam so in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in Frankreich dazu, Zähne aus Kupfer zu verfertigen und dieses mit Email zu überziehen.*)

Der Pharmaceut Duchateau zu St. Germain en Laye war der Erste, der 1774 eine Zahnreihe aus Porzellan für sich anfertigte. Um dieses Gebiss brennen zu lassen, wandte er sich an eine Porzellanfabrik, doch misslang der Versuch wegen Einschrumpfens beim Brennen und weil das Verbiegen nicht zu verhindern war. Duchateau verband sich mit dem Dentist de Chemant zu Paris und nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es ihnen, ein annäherungsweise brauchbares Zahnstück herzustellen. Duchateau übergab der König-

---

*) In Frankreich, besonders in Limoges, blühte die Kunst des Emaillirens seit dem vierzehnten Jahrhundert.

lichen Akademie der Chirurgie eine Abhandlung über seine Erfindung, de Chemant verbesserte die Zusammensetzung der verwendeten Masse und erhielt 12 Jahre später von Ludwig XVI. ein Erfindungspatent. Diese sogenannten unverderblichen Zähne wurden vielfach verbessert, z. B. von Fonzi, der vor dem Brennen derselben Platinstiftchen einlegte und so eine leichtere Befestigung ermöglichte. Auch in anderen Ländern begann man mit der fabriksmässigen Erzeugung von Porzellanzähnen, welchen man verschiedene Namen gab. Zahnarzt Le Sec in London erfand „diamantene Zähne“, in Brüssel wurden unverderbliche Zähne erzeugt und als „unzerstörbare oder kieselerdige Zähne“ bezeichnet.

In unserer Zeit werden mit Ausnahme jener vereinzelnten Fälle, wo ein Menschenzahn in Verwendung genommen wird, nur Porzellanzähne verarbeitet. Die Fabrikation derselben hat bedeutende Fortschritte gemacht und ist auch dadurch die Kunst des Zahnersatzes in mächtiger Weise gefördert worden. In Bezug auf Form,*) Farbe und Dauerhaftigkeit lassen die künstlichen Zähne fast nichts zu wünschen übrig. Es gibt ganz kleine und bis 2 *cm* lange, welche an ihrer Basis noch ein Stück imitirter Wurzel tragen, flache und stark gebauchte Zähne, solche mit glatter Fläche und mit Querfurchen durchzogene. Selbst Abnormitäten in der Stellung sind wir mit manchen Zähnen nachzubilden im Stande und es gibt solche, welche kleine Höhlen haben, die mit Gold gefüllt werden können, um die Erscheinung der Natürlichkeit in noch höherem Grade zu bieten. In Bezug auf Farben**) verfügen wir von den hellsten durchscheinend bläulichweissen bis zu den dunklen mit tiefbraunem, fast schwarzem Zahnstein belegten, wie wir sie in ähnlicher Tingirung im Munde alter Raucher antreffen und sind dadurch im Stande, hohe Gleichheit der Farbe zwischen etwa vorhandenen eigenen und den künstlichen Zähnen zu erzielen, wenigstens bei Tageslicht, da das künstliche Licht

*) Die Form anlangend wäre zu wünschen, dass die Schneiden der Eckzähne nicht so geometrisch genau abgekantet wären. Wir finden dies nicht bei den natürlichen, selbst unmittelbar nach ihrem Durchbruche. Bei den Backen- und Mahlzähnen könnte die sehr präcise Ausführung der Höcker an der Kaufläche etwas vermindert und dafür ein genaueres Zusammentreffen der ganzen Kauflächen angestrebt werden.

**) Bei allem Reichthum an Farben, die erzeugt werden, wird doch häufig genug die gewünschte mangeln und ist es nach dieser Richtung zu bedauern, dass die Nuancen früherer Zeit nicht mehr hergestellt werden. Ferner sind meistens die künstlichen Zähne von der Basis gegen die Schneide zu sehr abgetont und wir sind gar oft in Verlegenheit, wenn wir Zähne auswählen sollen zu solchen eigenen, deren Vorderfläche einen gleichmässigen Farbenton ausweist. Auch sind meist die Eckzähne bei den natürlichen Zähnen um eine Nuance dunkler als die Schneidezähne, welchem Umstande bei der Anfertigung künstlicher nicht Rechnung getragen ist. Dasselbe gilt auch von den Backen- und Mahlzähnen.

manche Farbe anders erscheinen lässt. Auch die Dauerhaftigkeit der künstlichen Zähne ist eine relativ gute. Wohl kommen Fracturen*) derselben vor, aber Mängel haften jedem künstlichen Material an und werden diese mehr als aufgewogen durch die absolute Unveränderlichkeit des Porzellanzahnes.

Es existiren zwei Haupttypen von Porzellanzähnen, die englischen von Ash und die amerikanischen von White. Erstere besitzen glatte Oberfläche mit hohem Glanz und ein etwas glasiges Aussehen, ihr Körper ist hart und nicht porös. Den Glanz kann man durch Abreiben mit Schmirgel oder Betupfen mit Flusssäure entsprechend dämpfen, die Oberfläche des Ash'schen Zahnes kann abgeschliffen und polirt werden. Die White'schen Zähne sind von grosser Naturtreue im Aussehen. Sie haben eine minder glatte Oberfläche und besitzen weniger die geraden Linien in Contur und die scharfen Ecken der Körperform als die englischen. Die Vorderfläche darf nicht geschliffen werden, denn der Körper ist etwas porös und würden diese kleinen Hohlräume als dunkle Pünktchen sichtbar werden. Zwischen diesen beiden Hauptarten stehen die amerikanischen Porzellanzähne von Justi, welche sich dem Fabrikate von White nähern.

Da die natürlichen Zähne selbst verschieden in Glanz und Glätte sind und auch in der Form zahllose Varietäten vorkommen, so wird man je nach dem vorliegenden Falle das eine oder das andere Fabrikat zu wählen haben und ist dazu umsomehr genöthigt, als die Farbenscala jeder Fabrik eine andere ist.

Bestandtheile der Porzellanzähne.**)

Die künstlichen Zähne bestehen aus zwei in der Substanz verschiedenen Theilen, dem Körper oder der Basis, welche die Hauptmasse darstellt, und dem Email oder dem Schmelz, welcher den Körper überzieht und ihm den schönen Glanz gibt. Die Mineralien, aus welchen der Körper

---

*) Es bricht entweder der Zahn in zwei Stücke auseinander in der Linie, in welcher die Stiftchen in seinem Körper versenkt sind oder die Stifte brechen heraus und der Zahn als solcher bleibt ganz. Die Stifte brechen bisweilen selbst ab. Auch aus der Schneide der vorderen Zähne und an der Basis geschliffener können Stücke ausspringen.

**) Die genaue Zusammensetzung der Bestandtheile der künstlichen Zähne, sowie der Farbstoffe, die bei deren Erzeugung verwendet werden, wird von manchen Fabriken als Geheimniss bewahrt. Dieses Verfahren ist nicht gegen die Zahnärzte gerichtet, denn Niemand von diesen würde heute geneigt sein, sich Zähne selbst zu erzeugen, sondern gegen die Concurrenten. In der That sind fast alle Veröffentlichungen über Zahnfabrikation älteren Büchern entnommen, insbesondere aus Maury's Handbuch der Zahnarzneikunde und Richardson's Mechanical Dentistry. Sehr instruirende Artikel über diesen Gegenstand aus neuerer Zeit finden sich in S. S. White's Dental-Catalogue 1876 und in Parreidt's Handbuch der Zahnersatzkunde 1880.

gebildet wird, sind Feldspath, Kieselerde und Caolin; der Schmelz besteht aus Feldspath und den färbenden Substanzen.

Der Feldspath gehört zu den Silicaten; er wird von Säuren nicht angegriffen und schmilzt vor der Löthrohrflamme zu einem weissen Schmelz.

Die Kieselerde oder Kieselsäure findet sich in der Natur krystallisirt als Quarz, Tridymit und Asmanit, auch im Sande und Sandsteinen. In hoher Temperatur wird sie amorph und schmilzt vor dem Knallgasgebläse zu einer glasigen Masse.

Das Kaolin (nach dem chinesischen Kao-ling) oder Porzellanerde ist ein sehr reiner Thon, scheinbar amorph, jedoch kryptokrystallinisch. Die Porzellanerde ist sehr weich und leicht zerreiblich und wird, mit Wasser angemacht, plastisch. An und für sich ist sie unschmelzbar, doch enthält sie gewöhnlich Beimengungen von Calcium und Eisen, wodurch sie mehr oder weniger schmelzbar wird. Von Säuren wird sie nur wenig angegriffen, nur Schwefelsäure schliesst sie vollständig auf. Das trübe und matte Aussehen der Zähne aus früherer Zeit rührt von dem relativ zu hohen Gehalt an Kaolin her, während die heutigen ihren Glanz und ihre Transparenz der grösseren Beimengung des Feldspathes verdanken.

Als Farbmateriale der Porzellanzähne dienen Metalle und Metalloxyde.

Farbstoffe:	Erzeugte Farben:
Goldoxyd	Hellrosaroth.
Gold in feinster Vertheilung	Rosaroth.
Cassiuspurpur *)	Purpurroth.
Silberoxyd	Orange.
Titanoxyd	Hellgelb.
Uranoxyd	Grüngelb.
Chromoxyd	Grün.
Cobaltoxyd	Hellblau.
Platinsalmiak	Blau.
Platinschwamm	Graublau.
Manganoxyd	Violett.
Iridiumoxyd	Schwarz.

Die Herstellung der Porzellanzähne.

Es werden nur die reinsten und hellsten Arten von Feldspath und Kieselerde in Verwendung genommen. Der Feldspath wird geglüht und sofort in kaltes Wasser geworfen. Die zerkleinerten Stücke kommen in eine Mühle und werden unter Wasser feinst zerrieben. Das Wasser wird

*) Siehe dieses Handbuch, II. 1, 91, 92.

dann in terrassirte Bottiche geleitet und der zuletzt sich setzende feinste Niederschlag wird gesammelt, getrocknet und gibt das Rohmaterial für die weitere Procedur. In derselben Weise wird mit der Kieselerde verfahren. Das Kaolin wird gesiebt und geschlämmt. In den obersten Schlammbottich kommt das gepulverte Material, mit dem zufliessenden Wasser wird es aufgeweicht und ausgewaschen und dann lässt man die Milch in den folgenden Bottich fliessen, in welchem sich das Kaolinpulver als zarter Schlamm ansetzt. Dieser wird durch Sonnenwärme oder im Ofen getrocknet.

Die Zusammensetzungen für den Zahnkörper sind sehr verschieden und mögen folgende Recepte als Beispiele dienen:

Feldspath	750,0	360,0	338,5
Kieselerde	75,0	72,0	56,4
Kaolin	20,0	12,0	23,0
Titan	1,6	1,0—2,0	1,5—3,0

Als Träger des Farbstoffes im Email des Zahnes dient der Feldspath. Er bewirkt mit dem Fluss*) die Transparenz des Emails und müssen die Farben in feinster Vertheilung beigemengt sein.

Recepte für das Email:

Graues Email.		Gelbes Email.	
Feldspath	84,5	Feldspath	60,0
Fluss	4,64	Fluss	1,2
Platinschwamm . . .	0,06—0,25	Titan	0,6

Die einzelnen feinst zerriebenen Bestandtheile der Körpermasse werden abgewogen, dann mit reinem Regenwasser versetzt, so dass eine rahmartige Flüssigkeit entsteht, welche gründlich gerührt wird. Nun wird die Masse auf eine reine trockene Gypsplatte gebracht, welche das überflüssige Wasser aufsaugt; sodann wird der Teig auf einer glatten Marmorplatte geknetet, mit einem hölzernen Hammer geschlagen und mit Kraft wiederholt auf die Platte geworfen, wodurch er ganz homogen und das Schrumpfen beim späteren Brennen etwas gemindert wird. Das Zahnemail wird aus seinen Bestandtheilen in ganz gleicher Weise bereitet. Zum Formen der Zahnkörper bedient man sich messingener Matrizen, welche aus zwei Theilen bestehen. Der eine enthält die präcise Form der labialen Zahnseite, der andere die Lingualfläche desselben; der Hohlraum, der durch das Zusammenfügen der Matrizen gebildet wird, ist um $1/5$ grösser als der fertige Zahn, da sich das Volumen desselben um so viel verkleinert. An der Rückenfläche des Zahnes sind zwei cylindrische Stiftchen angebracht, welche nur aus Platin verfertigt werden

*) Fluss besteht aus 4 Gewichtstheilen Kieselsäure und je einem Gewichtstheile Borax und Weinstein.

können, da jedes andere Metall bei dem Brennen schmelzen würde. Nachdem die Formfläche des Labialtheiles der Matrize geölt wurde, wird die Concavität zuerst mit etwas Schmelzmasse ausgekleidet und darüber die kittartige Körpermasse fest gepackt. In den Lingualtheil der Matrize werden die Platinstifte*) eingesetzt, und nachdem die genau aneinander passenden Theile zusammengefügt sind, werden sie dem Drucke einer Presse ausgesetzt. Dadurch wird nicht nur die Zahnmasse compact, es werden auch alle die feinen Conturen und Furchen scharf ausgeprägt. Die geschlossenen Matrizen werden zum langsamen Trocknen der inliegenden Zahnmasse in den Ofen gebracht, hierauf geöffnet. Die Zähne fallen heraus und sind in diesem Zustande sehr gebrechlich. Mit Feile und Schaber werden alle Rauhigkeiten und Unebenheiten, besonders das an den Kanten befindliche überschüssige Material sorgfältig weggenommen. Die so präparirten Zähne werden auf Platten von Feuerthon in grobem Quarzsand in den Brennofen gelegt. Das Brennen selbst erfordert eine gewisse Erfahrung, denn sind die Zähne zu stark gebrannt, so zeigt deren Oberfläche ein glasiges Aussehen; sind sie zu wenig gebrannt, so entstehen im Email beim Abkühlen Sprünge und Risse. Das langsame Abkühlen geschieht in der Kühlmuffel. Früher brannte man zuerst den Körper, nach dem Abkühlen setzte man das Email mit dem Pinsel auf und brannte noch einmal.

Häufig findet man natürliche Zähne von ganz eigenthümlicher Farbe oder solche mit Flecken, die einen Bildungsfehler des Schmelzes repräsentiren. Auch an der Schneide oder Kaufläche stark usurirte Zähne haben an der der Abnützung entsprechenden Stelle eine tiefbraune Färbung. Sollen zu solchen Zähnen künstliche gestellt werden, so sind unter den fabriksmässig erzeugten absolut keine passenden zu finden. Annäherungsweise ähnliche Zähne können wir mit unseren Schleifmaschinen bearbeiten, Defecte an der labialen Fläche, an den beiden Seiten oder an der Schneide künstlich herstellen und diese den natürlichen entsprechend ähnlich bemalen.

Für diese Zwecke ist der Malkasten von Poulson geeignet. Derselbe enthält leicht schmelzbare Emailfarben; der bemalte Zahn kann mit Benützung der Barrenschmelze von Fletcher mit Gebläse oder mittelst Löthrohres gebrannt werden. Die Schwierigkeit dieser Manipulation liegt nur in der Verschiedenheit aller Porzellanfarben vor und nach dem Brennen und ist es darum nöthig, sich Muster gebrannter Farben zu verfertigen.

---

*) Die Stifte sollen von verschiedener Länge und Stärke im Verhältnisse zur Grösse des Zahnes sein. Eine werthvolle Verbesserung des Stiftes repräsentirt die von Dr. S. S. White angegebene „Fussform“.

Die Arten der Porzellanzähne.

Die Porzellanzähne werden je nach der Art ihrer Befestigung im Munde verschieden construirt. Sollen dieselben mittelst einer Goldplatte befestigt werden, so ist die linguale Fläche eben und trägt zwei cylindrische Platinstifte (Flachzähne). Es können diese Zähne, wenn die Stiftchen rauh gemacht, flach gedrückt und im Winkel gebogen werden, auch im plastischen Material Verwendung finden, besonders wenn der Antagonist hoch aufragend oder vorstehend ist. Auch als Stiftzähne mit Benützung eines Goldstiftes sind sie geeignet. Zur Befestigung an Kautschuk oder Celluloid sind die Platinstiftchen kürzer und tragen an ihrem freien Ende einen Knopf, welcher durch einen den Lingual- oder Kronentheil des Zahnes darstellenden Absatz überragt wird (Körperzähne). Es werden auch Zähne hergestellt, welche nicht durch Platinstifte festgehalten werden, sondern durch die eigenthümliche Form ihres Körpers, welcher Unterschnitte enthält, bisweilen auch durchlocht ist, indem das plastische Material selbst, die Vertiefungen ausfüllend, den Zahn fixirt (Diatorische Zähne). Zähne mit vollem Körper, ganz durchbohrt und mit einem Platinröhrchen ausgekleidet, sind zur Befestigung an Metallplatten bestimmt (Röhrenzähne). Andere sind nur halbdurchbohrt, haben eine geschlossene linguale Seite und dienen für den Stiftzahnersatz mit Benützung eines Holzstiftes (Pivotzahn).

Flach-, Körper- und Röhrenzähne haben bisweilen an ihrer Basis einen Wurzelansatz und finden Verwendung in jenen Fällen, wo der freiliegende Wurzeltheil der eigenen Zähne zwar noch gesehen wird, aber die Partie, wo der künstliche aufsitzt, durch die Lippe schon gedeckt wird. Für jene Fälle, wo dies nicht stattfindet, besonders bei stark geschwundenem Alveolartheil, werden Zähne angefertigt, welche an ihrer Basis künstliches Zahnfleisch aus Email tragen, das in Form und Farbe sehr genau dem natürlichen nachgebildet ist. Dies geschieht sowohl an einzelnen Zähnen (Zahnfleischemailzähne), als auch an Gruppen von zweien oder dreien (Zahnfleischemailblock).

Literatur.

1. Dr. Alfred Sternfeld. Ueber Bissarten und Bissanomalien. München 1888, Seite 53.
2. B. Gariot. Traité des maladies de la bouche. Paris 1805.
3. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1865, Seite 85: „Ueber Vernarbung der Zahnzellen nach der Extraction". Von C. Wedl und M. Heider.
4. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1863, Seite 160.
5. Maury. Vollst. Handbuch der Zahnarzneikunde 1830. Tafel 24, Fig. 4.
6. Deutsche Vierteljahrsschrift, V. Jahrgang 1865, Seite 91.
7. The Dental Cosmos. Philadelphia 1863, Aprilheft.
8. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1861, Seite 110.
9. La Forgue. „Die Zahnarzneikunst in ihrem ganzen Umfange." Leipzig 1803, Seite 124.
10. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1862, Seite 225.
11. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1867, Seite 82.
12. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1877, Seite 119.
13. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1882, Seite 36.
14. Detzner. Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Berlin 1885, Seite 32.
15. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1864, Seite 296.
16. „Der Zahnarzt" 1872, Seite 3.
17. Maury. Vollständiges Handbuch der Zahnarzneikunde 1830, Seite 235.

Articulation und Articulatoren.

Von

A. Sternfeld.

Der Begriff dessen, was unter Articulation im zahnärztlichen Sinne zu verstehen ist, wurde bereits in dem Capitel über die Anatomie der Zähne, sowie in jenem über Zahnanomalien dargelegt. Es ist leicht einzusehen, dass bei der Nachahmung der Natur durch die Kunst die natürlichen Verhältnisse bis in die kleinsten Details nachgeahmt werden müssen, wenn die Leistungen der Natur annähernd erreicht werden wollen; so hat denn auch die Erfahrung gelehrt, dass sich bei dem sogenannten Zahnersatz nur dann befriedigende Resultate erzielen lassen, wenn wir nach jeder Richtung die Verhältnisse wieder so herstellen, wie sie vor Verlust der natürlichen Zähne bestanden. Fragen wir nach dem eigentlichen Zweck der Zähne überhaupt und der künstlichen im speciellen, so sind es hauptsächlich drei Momente, die wir zu berücksichtigen haben. Die Zähne des Menschen dienen der Sprache, dem Kauvermögen und der Gestaltung der Physiognomie. Keines dieser drei Momente darf bei dem Ersatz verlorener Zähne durch die Kunst unberücksichtigt bleiben, zum grossen Theil hängt das richtige Treffen derselben von der Herstellung einer correcten Articulation ab. Dies trifft zu, nicht nur bei der normalen Articulation, sondern, und zwar ganz besonders bei den Articulationsanomalien.

Scheff[1]), (pag. 432) führt drei Arten von am häufigsten vorkommenden Articulationen an:

1. Den „normalen Schluss“, wobei im Zustande der Kaubewegung die oberen Schneidezähne die unteren beiläufig um ein Dritttheil überragen;

2. den „tiefen Schluss“, bei welchem die unteren Schneidezähne hinter den oberen bis in die Nähe des Gaumens reichen, und

3. den „Schluss en tête“, identisch mit dem geraden Gebiss.

Als vierte Art möchte ich hier noch den Schluss bei vorstehendem Unterkiefer anführen, da diese Articulation nicht allzuselten vorkömmt.

Um für die Bedeutung der correcten Wiedergabe der Articulation ein Beispiel anzuführen, nehmen wir an, es sollten in einem Falle von Progenie (von vorstehendem Unterkiefer) die verloren gegangenen Zähne durch künstliche ersetzt werden. Wollten wir hier einen sogenannten normalen Biss herstellen, so könnte derselbe allenfalls noch einen günstigeren Gesichtsausdruck herstellen, die Physiognomie des betreffenden Individuums würde vielleicht verbessert werden, aber mit dem Sprech- und Kauvermögen stünde es wohl schlecht, die Function des Kauens und Sprechens würde wesentlich beeinträchtigt. Bleiben wir aber zunächst bei der normalen Articulation stehen; es kommt bei dieser nicht nur darauf an, dass, wie zunächst geglaubt werden könnte, die vorderen Zähne so zusammentreffen, wie es von Zuckerkandl in der ersten Abhandlung dieses Handbuches beschrieben wurde, es müssen vielmehr auch die Molaren und Prämolaren so zusammentreffen, wie es an der citirten Stelle angegeben worden ist. Ja, es genügt nicht einmal das correcte Zusammentreffen, sondern es muss auch für die Bewegung der unteren Zähne gegen die oberen ein Spielraum gelassen werden, der den früher bestandenen natürlichen Verhältnissen entspricht, d. h. es muss sowohl die Ruhelage der sich berührenden Zahnreihen, als auch die Gegenbewegung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer, der Grad seiner Excusion wieder hergestellt werden. Der Mittel und Wege, die früher bestandenen Verhältnisse wieder aufzufinden und dieselben festzuhalten, gibt es verschiedene. Die gebräuchlichste Methode, das Stellungsverhältniss des Unterkiefers zum Oberkiefer in der Ruhelage, den Biss, zu finden, ist wohl die: wir formen je eine Wachsschablone für den Ober- und Unterkiefer, d. h. eine Wachsform, welche ungefähr der betreffenden Zahnreihe entspricht, bringen diese Schablone an Ort und Stelle und lassen damit zubeissen. So einfach dieser Process auch erscheinen mag, so laufen doch gerade hier häufig Fehler mitunter, welche den ganzen Erfolg in Frage stellen, und welche, das sei hier besonders betont, nur durch die Uebung vermieden werden können. Es ist für den Praktiker eine nur zu oft zu beklagende Erfahrung, dass Leute, welche ihre Zähne schon längere Zeit eingebüsst haben, das richtige, d. h. ihr früheres Zusammenbeissen förmlich vergessen.

Selbst bei Leuten, welche ihr volles Gebiss oder doch den grössten Theil desselben noch besitzen, besteht der schwer überwindliche Hang, unserer Aufforderung zum Zubeissen mit einer Verschiebung des Unterkiefers nach vorne nachzukommen. Die meisten Menschen und zwar nicht nur Laien, sondern auch sehr viele Aerzte glauben, dass in der Ruhelage

die unteren Vorderzähne ihre Antagonisten mit den Kanten erreichen müssten und schieben, um diese Stellung zu erreichen, den Unterkiefer nach vorne; noch viel mehr beobachten wir diese Unsicherheit beim Zubeissen, wenn Jemand die Anhaltspunkte, die ihm einzelne stehengebliebene Zähne immerhin bieten können, verloren hat. Es bedarf eines förmlichen Studiums der Physiognomie, sollen wir gleich beim ersten Zubeissen mit Sicherheit constatiren, dass wir den richtigen „Biss" getroffen haben. Am raschesten werden wir erkennen, ob der betreffende Patient seinen Unterkiefer nicht naturwidrig gestellt hat, wenn wir ihn sprechen oder noch besser, wenn wir ihn schlucken lassen. Die bei der Feststellung des Bisses unterlaufenden Fehler können übrigens auch von der Seite des Zahnarztes verschuldet sein. Es kann nämlich die Wachsschablone zu hoch oder zu dick sein, so dass der Patient, auch wenn das Wachs durch Erwärmen weich gemacht wurde, nicht im Stande ist, fest zuzubeissen, d. h. den Unterkiefer dem Oberkiefer so zu nähern, wie es seiner Individualität entspricht. Es ist deshalb unbedingt nothwendig, die Bissprobe mehrfach und nach wiederholtem Erwärmen des Wachses vorzunehmen. Ergibt auch eine wiederholte Probe kein wesentlich verändertes Resultat, so können wir annehmen, dass wir die Ruhelage der beiden Kiefer zu einander richtig getroffen haben.

Baume[2]) (pag. 707) und Parreidt[3]) (pag. 429) geben an, man solle sich, um die Richtigkeit des „Schlusses" zu controliren, an den Gelenkskopf des proc. condyloideus halten. Bei geschlossenem Munde, in der richtigen Articulation, fühlt man die Gelenksköpfe vor dem äusseren Gehörgange nicht, während sie, wenn die Kiefer zu einander unrichtig stehen, deutlich vor dem meatus auditorius externus gefühlt werden können. Baume (l. c.) und nach ihm Oehlecker[4]) (pag. 428) bedienen sich noch eines besonderen Handgriffes, um die richtige Articulation zu erhalten; sie üben auf das Kinn einen Druck aus, durch welchen dasselbe in seine richtige Lage gebracht werden soll. Am besten wird es jedoch wohl immer sein, wenn wir den Patienten spontan zubeissen lassen, ein zutreffendes Urtheil über die Richtigkeit des erhaltenen Bisses wird erst durch die Uebung erlangt. Wie schon oben angedeutet, sind wir am Ziele dessen, was wir über den correcten Zahnersatz wissen müssen, noch lange nicht angelangt, wenn wir die Ruhelage der beiden Kiefer fixirt haben. Es muss zunächst der richtige Standort der einzelnen Zähne aufgefunden und so gewählt werden, dass eine gewisse freie Beweglichkeit zwischen den unteren und oberen Zähnen gesichert wird. Was den Standort der zu ersetzenden Zähne betrifft, so haben wir nicht nur zu beachten, dass die richtigen Vertical- (Sagittal-, resp. Frontal-) Ebenen eingehalten werden, die künstlichen Zähne müssen vielmehr auch in derselben

Horizontalebene liegen, in welcher sich früher die natürlichen befanden: mit anderen Worten, wir haben einerseits darauf zu achten, dass der Zahnbogen, welchen die künstlichen Zähne bilden, den früheren natürlichen Verhältnissen entspricht. Die künstlichen Zähne dürfen, sollen sie functioniren, weder zu weit innerhalb, noch zu weit ausserhalb des Kieferkammes stehen; anderseits ist es für die Erreichung einer gut functionirenden Articulation auch nöthig, dass die Kauflächen, resp. Schneidekanten der künstlichen Zähne in die Ebene fallen, in welcher jene der natürlichen Zähne lagen, die Backenzähne müssen ebenso hoch, die Schneide- und Eckzähne ebenso lang sein, wie die natürlichen waren. Diese Anforderung entspricht dem cardinalen Gesetz, dass der Zahnersatz sich nicht nur auf die Zähne, resp. Zahnkronen, sondern auch auf den durch Atrophie verloren gegangenen Alveolarfortsatz erstrecken muss; wir müssen die künstlichen Zähne so hoch stellen, wie die natürlichen standen. Kleine Abweichungen mögen ja ohne Störung ertragen werden, wesentlich dürfen dieselben nicht sein. Man hat wohl schon frühzeitig Mittel besessen, durch welche man den erwähnten Anforderungen gerecht werden konnte; man hat mittelst der erwähnten Anordnungen im speciellen Falle zunächst die Art des Zusammentreffens der beiden Kiefer bestimmt, und dann durch Auflegen weiterer Schichten Wachs diese höher, oder wenn es nöthig war, sie dadurch niederer gemacht, dass man von ihnen Schichten abtrug. War dann diejenige Höhe erreicht, welche man für die richtige hielt, so fixirte man das Oberkiefer- und Unterkiefermodell in der erhaltenen Stellung mittelst eines Gypsblockes oder mittelst den Modellen angegossener Ansatzstücke, welche jederzeit dieselbe Aneinanderfügung der beiden Modelle gestatteten. Diese Methode ergab wohl im Allgemeinen befriedigende Resultate, ermöglichte aber Veränderungen in der „Bisshöhe“ nicht. Ein äusserst rationelles Verfahren wurde im Jahre 1864 von Schrott angegeben.

Schrott[5]) stanzte nach den mittels Wachs oder anderen Abdruckmaterialien gewonnenen Modellen, resp. nach Metallabgüssen derselben, Messingplatten, die er mit Guttapercha belegte und in den Mund brachte. Wenn möglich, fertigte Schrott für beide Kiefer Messingplatten an, die durch Spiralfedern miteinander verbunden und so im Munde gut fixirt werden konnten. Dann stellte Schrott die Articulation im Munde selbst fest und erhielt sie bis zur Vollendung des Ersatzstückes in einem sog. Conservator (dieser unterscheidet sich nur wenig von den oben erwähnten Articulationsmodellen). Schrott verlangt nicht, dass sämmtliche Zähne im Munde aufgestellt werden, er sucht nur mittels eines einzelnen, provisorisch aufgestellten Zahnes die richtige Projection und die richtige Höhe zu statuiren, füllt dann die übrigen Lücken mit Wachs aus

und lässt zubeissen. Besonderes Gewicht legt Schrott darauf, dass sich die Schablonen, resp. die hiezu verwendeten Platten nicht verbiegen; um dies zu verhindern, bediente er sich Anfangs der oben erwähnten Messingplatten und späterhin [6]) benützte er Kautschukplatten, welche zuerst zur Bestimmung der Articulation und dann als Basis für die künstlichen Zähne zu dienen hatten, die also zweimal vulcanisirt werden mussten.

Ein Apparat, welcher das Schrott'sche Verfahren, wenigstens soweit es die Anfertigung von Metallplatten betrifft, wesentlich erleichtert, ist der „Patent-Stanz-Apparat, um Platten aus weichem Metall durch Dampfdruck in die Form eines beliebigen Modells zu pressen, von Rose & Humby [7])." Dieser Apparat darf nicht verwechselt werden mit den hydraulischen Pressen. Es handelt sich bei ihm, von der Verwendung des Dampfes ganz abgesehen, um wesentlich einfachere Construction und Handhabung, als bei den genannten Pressen.

Das Verfahren Schrott's setzte den Zahnarzt in Stand, die correcte Stellung der Zähne mit Sicherheit zu finden. Es befähigte ihn aber gleichzeitig, die Form der Zahnkronen so zu gestalten, dass sie sich ebenso frei gegen einander bewegen konnten, wie früher die natürlichen. Die relativ feste Basis, welche Schrott sich mittels der Messing- und später der Kautschukplatten bildete, gestattete, energische Kauversuche mit dem provisorischen Ersatzstück zu machen, wobei sich die noch vorhandenen Mängel leicht heben liessen. Man hatte es in der Hand, die Kauhöcker, resp. die Kanten der Schneide- und die Spitzen der Eckzähne genau so zuzuschleifen, dass sie für den Zusammenbiss in keiner Weise hinderlich waren.

Nicht nur für normale Verhältnisse hatte Schrott ein sehr feines Verständniss, auch in der Beurtheilung gewisser Veränderungen an lückenhaft gewordenen Gebissen legt er einen sehr anerkennungswerthen Scharfblick dar. Speciell auf eine Beobachtung Schrott's, welche von grosser praktischer Bedeutung ist, und welche wohl von keinem erfahrenen Praktiker geleugnet wird, sei hier besonders hingewiesen. Zum besseren Verständniss der Schrott'schen Ausführungen sei hier daran erinnert, dass dieselben aus einer Zeit stammen, wo die Verwendung des Kautschuks als Basis für Zahnersatzstücke noch ziemlich neu war und viele Gegner hatte. Namentlich bei sog. „tiefem" Schluss sollten wegen ihrer geringeren Dicke nur Metallplatten verwendet werden können. Schrott antwortet nun hierauf wörtlich (l. c. 6. pag. 81 und 82): „Da, wo Gold oder Platina angewendet werden kann, kann auch ebensogut, ja mit Vor-

theil, der Kautschuk seine Anwendung finden." Ich setze den Fall, es wären die oberen Schneidezähne, selbst noch die beiden Eckzähne zu ersetzen. Im ganzen Oberkiefer befinden sich nur noch die kleinen Backenzähne, die noch die unteren berühren, dieselben sind aber so kurz geworden, dass die unteren Schneidezähne bereits das Zahnfleisch erreicht haben, da wird Mancher sagen: es ist wohl nicht möglich, ein Kautschukstück zu machen. In diesem Falle ist aber der Kautschuk gerade das vortheilhafteste und beste Material. Um dieses zu beweisen, möge folgende Erklärung jeden Zweifel beseitigen. Sowie die unteren Schneidezähne durch die Abwesenheit ihrer Antagonisten sich verlängert haben, d. h. aus ihren Alveolen herausgetreten sind, so wurden die zwei oder drei Paare (von Zähnen), die sich noch berühren, in dieselben zurückgetrieben, da sie allein die Function von 32 Zähnen übernehmen und den Druck sämmtlicher Kaumuskeln ertragen müssen. Es wird wohl keinem erfahrenen Zahnarzte entgangen sein, dass bei einem nur leisen aber anhaltenden Drucke jeder Zahn aus seiner Stellung getrieben, verlängert oder verkürzt werden kann. Ich habe Fälle gesehen, wo ganz gesunde Zähne unter dem Drucke eines Ersatzstückes, einer Ueberkappung oder eines Trägers gänzlich verschwunden sind. Dies beweist uns also, dass die einen länger, die anderen kürzer geworden sind. Um nun das Gleichgewicht wieder herzustellen, verfertige man ein Kautschukstück, auf welchem nur die längeren Zähne aufbeissen und die kurzen sich nicht berühren. In wenig Zeit werden die längeren in ihre Alveole zurückgetrieben und die kurzen aus denselben herausgetreten sein, was umso schneller geschieht, da die Spannung des Kautschuks, sowie das ihnen auferlegte Gewicht nicht wenig dazu beiträgt. Wir erreichen also dadurch den doppelten Zweck, diese beiden Anomalien in ihren Naturzustand zurückzuführen, und dass unser Patient um so dankbarer sein wird, wenn wir ihm statt ein paar schwacher Zähne sämmtliche noch vorhandenen zum Beissen wieder tüchtig gemacht haben.

So rationell auch das Schrott'sche Verfahren war, so kränkelte es doch an dem einen Missstande, dass es umständlich und zeitraubend war. Man ging deshalb schon frühzeitig daran, Apparate zu construiren, welche die Modelle des Ober- und Unterkiefers nicht nur in einer bestimmten Stellung fixirten, sondern Bewegungen der beiden Modelle gegen einander ermöglichten, welche mehr oder minder den Bewegungen des Unterkiefers gegen den Oberkiefer gleich kamen. Solche Apparate, sog. Articulatoren, wurden von den einfachsten bis zu den complicirtesten Formen construirt. Während die Bewegungen durch Charniere vermittelt wurden, diente zur Fixirung bestimmter Stellungen eine Anzahl von Stellschrauben.

Solche Articulatoren seien hier erwähnt:

der von Snow & Lewis „ „ Graham & Wood „ „ Smith „ „ Davidson „ „ Hayes	siehe zahnärztlichen Katalog von Ash & Sons, Berlin 1879, pag. 295
Vier verschiedene Formen von S. S. White	siehe Dental Catalogue von S. S. White, Philadelphia 1877, pag. 318—19, und Appendix 1878, pag. 79

ein Articulator von Noël[8]),
ein weiterer sehr complicirter von Oehlecker (l. c.), u. a. m.

Wohl der einfachste von allen und doch sehr brauchbar ist der Articulator von Graham & Woodt, wenn er auch seitliche Bewegungen nicht ausführen lässt.

Es unterlag keinem Zweifel, dass alle die genannten Articulatoren grössere oder kleinere Mängel aufwiesen, da namentlich die Art und die Freiheit der seitlichen Excursionen eine beschränkte und die Behandlung der Articulatoren mehr oder minder complicirt war.

In eine neue Phase trat die Articulatorenfrage, als Bonwill[9]) im Jahre 1887 sein Verfahren, die natürliche Articulation zu gewinnen, bekannt gab. Das Verdienst Bonwill's aber lag weniger in der Entdeckung und der Bekanntgabe des Wesens und der Bedeutung der Articulation, sowie der Wichtigkeit der seitlichen Bewegungen (Schrott hat schon vor Bonwill dieses Thema eingehend studirt und behandelt), als vielmehr darin, dass durch seine Publication die weitesten Kreise für Fragen interessirt wurden, welche bis dahin viel zu wenig Würdigung erfahren hatten. Es soll aber damit nicht verkannt werden, dass Bonwill mit seinem Articulator, sowohl was Brauchbarkeit als auch was Einfachheit der Construction betrifft, seine Vorgänger entschieden übertroffen hat.

Folgen wir einer Beschreibung von Schwarze,[10]) so handelt es sich bei dem Bonwill'schen Articulator um Folgendes: der am Schädel beim Kauakt zu beobachtende Vorgang, dass bei einer linksseitigen Bewegung des Unterkiefers der Condylus der linken Unterkieferhälfte sich nur ein wenig um seine eigene Achse dreht, während der der rechten Seite eine Vorderbewegung auf das Tuberculum articulare ausführt (bei rechtsseitiger Bewegung dreht sich der Condylus rechts und gleitet der linke Condylus vor), wurde in dem Bonwill'schen Articulator sehr einfach und doch sehr vollkommen imitirt. Bonwill hat bei seinen Untersuchungen unter Anderem auch gefunden, dass zwischen den beiden

Condylen und von der Mitte der beiden Condylen bis zur Mitte des ganzen Zahnbogens; d. h. des Punktes, wo die Schneideflächen der unteren mittleren Schneidezähne zusammentreffen, gleiche Abstände bestehen, das Ganze also als ein gleichseitiges Dreieck aufzufassen ist. Die Grösse der Abstände beim Erwachsenen beträgt ungefähr 10 *cm* (4 amerik. Zoll) und schwankt wohl nie mehr als $1/2$ *cm* auf- oder abwärts. Bonwill hat mehrere tausend Schädel daraufhin gemessen und es immer bestätigt gefunden.

Ob hierauf wirklich so grosses Gewicht zu legen ist, wie es von Bonwill und Schwarze geschieht, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls hat Bonwill bei der Construction seines Articulators auch auf diese Grössenverhältnisse Rücksicht genommen und dieselben auf den Articulator übertragen.

In allerneuester Zeit hat Warnekros[11]) den Bonwill'schen Articulator auch dadurch vervollständigt, dass er eine mit Scala versehene Vorrichtung anbrachte, welche die seitlichen Excursionen des Unterkiefers genau ablesen lässt; mittels dieses Articulators können wir somit auch ausserhalb des Mundes des Patienten die Kieferbewegungen des letzteren genauest nachahmen. Warnekros kam bei seinen Untersuchungen zu dem interessanten Resultat, dass die Bewegung des Unterkiefers keineswegs auf beiden Seiten eine gleiche ist, vielmehr ergeben sich hier grosse Verschiedenheiten, deren Berücksichtigung im einzelnen Falle von grossem Belang sein kann.

So sehr nun auch die von Bonwill und Warnekros angegebenen Verbesserungen als solche anzuerkennen sind, so werden doch gewiss auch mit anderen Articulatoren und mit älteren Methoden, wie z. B. der Schrott'schen, sehr befriedigende Resultate zu erreichen sein. Nur müssen wir daran festhalten, dass als Ruhestellung des Unterkiefers die einzig richtige jene ist, welche den Unterkiefer möglichst weit nach rückwärts bringt, sowie dass diejenige Articulation wieder hergestellt wird, welche früher bei den natürlichen Zähnen bestand. Einer besonderen Erwähnung bedarf nur noch der sogenannte tiefe Schluss. Wenn auch das, was Schrott in dieser Beziehung angibt (vergl. oben) richtig ist, dass nämlich stärker hervortretende Zähne durch den Druck, welchen eine dicke Kautschukplatte beim Beissen auf sie ausübt, in den Kieferknochen zurückgedrängt werden können, so müssen wir doch in vielen Fällen von diesem Mittel abstrahiren, weil ein derartiger Druck von vielen Patienten nicht ertragen wird. Das Hinderniss, das der tiefe Schluss abgibt, kann auf zweierlei Art überwunden werden. Entweder bringen wir dort, wo Kiefer- oder Gaumentheile von gegenüberstehenden Zähnen berührt werden, eine Metallplatte oder wenigstens eine Metalleinlage (Schutzplatte) an,

welche nicht so leicht durchgebissen werden kann, oder wir „erhöhen" den Biss, d. h. wir stellen die künstlichen Backenzähne so hoch, dass sie wie ein zwischen die beiden Kiefer geschalteter Keil wirken und dadurch das Auftreffen einzelner Zähne auf den gegenüberliegenden Kiefer oder Gaumentheil verhindern. Die erstere Methode ist wohl die sicherste, während auch das Erhöhen des Bisses von vielen Patienten nicht ertragen wird.

Haben wir nun einerseits die Mittel und Wege angegeben, durch welche wir natürliche Verhältnisse wieder herstellen können, so müssen wir andererseits auch zeigen, welche Nachtheile aus der Umgehung der aufgestellten Regeln resultiren.

Bis vor relativ kurzer Zeit bestanden nicht nur beim Laienpublikum ganz falsche Anschauungen darüber, wie ein Zahnersatzstück gestaltet sein muss. Betrachten wir solche Ersatzstücke älteren Datums, so fällt sofort auf, dass auf die Form der eigentlichen Kauzähne, der Molaren und der Prämolaren, sehr wenig Gewicht gelegt wurde. Diese Zähne wurden aus einem einzigen Beinblock oder auch aus Porzellankronen hergestellt, welche die Zahnlücke wohl ungefähr ausfüllten, aber auf das Zusammenpassen der unteren Zahnreihe mit der oberen konnte schon Mangels des nöthigen Materials (die so vollendet geformten Zahnkronen gehören der Neuzeit an), dann aber auch wegen der Mangelhaftigkeit der technischen Hilfsmittel (Schleifmaschinen, Schleifräder und Articulatoren) kein zu grosses Gewicht gelegt werden. Vor Allem aber fehlte es an dem nöthigen Verständniss für die Bedeutung der Backenzähne. Lange Zeit hindurch war es förmlich Tradition, dass durch den Zahnersatz in erster Linie die äussere Entstellung des mit Zahnlücken Behafteten gehoben werden müsste, die Sprach- und die Kaufunction wurden weniger beachtet und so mag es denn gekommen sein, dass von sehr vielen Jüngern der Zahnersatzkunde der Ersatz der Molaren und Prämolaren unterlassen wurde und noch wird. Aus diesem Grunde sind wir auch sehr häufig in der Lage, zu beobachten, welche schlimmen Folgen ein solcher mangelhafter Zahnersatz nach sich zieht. Ich habe auf diese schlimmen Folgen schon in einer früheren Arbeit [12]) hingewiesen.

Sehr interessante Mittheilungen hierüber, welche mir früher entgangen waren, finden sich in der Vierteljahresschrift des Vereins deutscher Zahnkünstler, Mittheilungen, welche so zutreffend sind, dass ich sie hier im Wortlaut wiedergeben will, Jüterbock [13]) sagt:

„Der Unterkiefer des neugeborenen Kindes bildet einen sehr stumpfen Winkel von circa 145—155°, beim 10jährigen Kinde nach Entwickelung des ersten Molaris einen Winkel von circa 130°, beim Erwachsenen dagegen fast einen rechten Winkel und häufig nur 100° beim

Manne, beim Weibe etwas mehr messend. Auch diese Metamorphose haben die Zähne hervorgebracht und zwar haben den grössten Anteil daran der zweite und dritte Molaris. Zur Zeit ihres Durchbruches sind die übrigen permanenten Zähne vollständig entwickelt. Die Zähne des Oberkiefers ragen beim normalen Gebisse über die des Unterkiefers, die Bicuspidaten beider Kiefer treffen sich so, dass ihre Stellung auch fixirt ist, das Zusammenwirken dieser Umstände lässt ein Vorschieben des Unterkiefers nicht mehr zu.

Die Zähne des Unterkiefers behalten also ihr Verhältniss zu denen des Oberkiefers unverändert bei. Allerdings hat eine Verlängerung des Unterkiefers nach vorne stattgefunden, denn beim Kinde von 10—12 Jahren bildet die vordere Fläche des Kinnes mit der der vorderen Schneidezähne eine fast gerade Linie, beim Erwachsenen dagegen einen Winkel von 170°. Diese Zunahme des Unterkiefers ist nur eine Zunahme an seiner Dicke, gibt aber keinen Raum für die Zähne. Für den zweiten und dritten Molaris findet eine Verlängerung des horizontalen und aufsteigenden Astes statt, die aber nicht durch grössere Entfernung des vorderen Theiles von dem Kiefergelenke, was ja in einigen wenigen Fällen auch vorkommt und nicht zur Verschönerung des Profils beiträgt, erfolgt, sondern diese beiden Aeste erhalten einen Zuwachs am Vereinigungspunkte so, dass der aufsteigende Ast nach unten, der horizontale sich nach hinten verlängert und den nothwendigen Raum für die letzten Zähne hergibt, wodurch sich aber der bisher noch stumpfe Kieferwinkel von ca. 125° bis auf 110° und manchmal noch mehr einem rechten nähert. Dieser Kieferwinkel unterliegt nun häufig einer Disformation, sobald zu früh die Mahlzähne des einen oder anderen Kiefers oder auch beider sämmtlich verloren gehen. Haben die Mahlzähne ihre Antagonisten verloren, so ist der Unterkieferwinkel seiner Stützen beraubt und convergirt dem Oberkiefer durch Contraction des Masseter. Dieser Muskel ist es, der den Kieferwinkel successive stumpfer und stumpfer biegt, wodurch sich der Kiefer nun nothgedrungen nach vorne schieben muss und die oberen Schneidezähne nach aussen dislocirt.“

In Fällen, wo nur eine Seite des Ober- oder Unterkiefers der Mahlzähne beraubt war, machte Jüterbock die Wahrnehmung, dass, so gut sich eben am lebenden Körper die Messung der Kieferwinkel vornehmen lässt, dieser Winkel einige Grade mehr betrug, als der auf der anderen Seite, der seiner Stützen noch nicht beraubt war.

„Der Disformation des Kiefers sowohl, als der Dislocation der Zähne kann selbstverständlich nur durch rechtzeitigen Zahnersatz entgegen getreten werden. Den Patienten erwächst bei zeitigem Ersatze der Vortheil, dass ihr Biss normal bleibt, der Gesichtsausdruck keine Einbusse

erleidet und sie sich schnell an künstlichen Ersatz gewöhnen. Für uns hat es den Vortheil, dass wir das Ersatzstück besser und leichter appliciren können. Denn oft bietet solch' ein sich Jahre lang selbst überlassen gebliebener Mund mit Zahndefecten wirklich grosse Schwierigkeiten, wenn man nicht Alles extrahiren will und kann, was da im Wege steht.

Die grosse Beweglichkeit des Unterkiefers ist oft sehr störend beim Einpassen ganzer Gebisse, d. h. diejenige Stellung zu erreichen, wo der Unterkiefer sich nicht weiter nach hinten bewegen lässt; aber selbst dann, wenn wir den Unterkiefer in dieser Stellung fixirt haben, so hat er doch noch häufig einen Vorsprung vor dem Oberkiefer, der uns nicht selten Verlegenheiten bereitet. Diesem Uebelstande werden wir immer da begegnen, wo der Schwund der Zähne bei den Mahlzähnen begonnen und sich allmälig nach vorn bis auf die Schneidezähne erstreckt hat, ohne dass der Defect rechtzeitig ersetzt worden ist. Hier findet sich fast immer die besprochene Deformität (Disformation) des Unterkiefers vor. Denken wir uns den Unterkiefer als den Radius eines Kreises, so wird sich der Punkt, der an der Peripherie liegt, einer gedachten perpendiculären Linie desto mehr nähern, je mehr der Unterkiefer aus der schrägen in die horizontale Lage übergeht, was beim zahnlosen Munde nur zu sehr der Fall ist; deshalb darf auch die Zahnprothese nie zu niedrig gemacht werden. Ist aber der Radius ein längerer geworden, dann beschreibt er auch einen grösseren Kreis. So der Unterkiefer, der durch Stumpferbiegen seines Winkels länger geworden, d. h. ohne Zunahme vom Gelenksfortsatz bis zur Spitze des Kinnes eine grössere Dimension erhalten hat, wie vorhin bewiesen. Sind die Wurzeln der Vorderzähne nicht mehr vorhanden, so lassen sich die künstlichen Zähne schon so rangiren, dass eine ästhetische Articulation hergestellt werden kann; anders wenn die Wurzeln noch da sind, dann muss man häufig, wenn auch nicht gerade die unteren Schneidezähne vor den oberen, so doch schlechterdings die Zähne auf einander beissen lassen. Niemals sollte man die hinteren Zähne ohne Ersatz lassen; nur durch den vollständigen Ersatz alles Fehlenden schafft man wirklich Hilfe. Mit der Kreisfeile der Bohrmaschine wird man häufig für die allerniedrigsten Mahlzähne Platz bekommen; ist es aber absolut unmöglich, so lässt man auf Kautschuk beissen. Ein anderer Fall, der uns Schwierigkeiten bereitet und nicht selten vorkommt, ist der, wenn die unteren Vorderzähne den oberen Gaumen berühren, hier in diesem Falle kommen wir am allerersten zum Ziele durch Anfertigung einer soliden Goldarbeit oder, indem wir die Zähne mit Schutzplatten versehen, deren Verlängerungen mit einer Kautschukplatte verbunden sind. Aber selbst dann beissen

etwa vorhandene Backenzähne noch nicht zusammen. Es ist aber durchaus nothwendig, dass auch diese Zähne zum Kauen dienstbar gemacht werden, und dieses erreicht man dadurch, dass man die Backenzähne um so viel erhöht, dass sie von ihren Antagonisten getroffen werden."

In meiner oben erwähnten Schrift über Bissarten und Bissanomalien machte ich den Vorschlag, alle jene Anomalien, welche dem Gebiss nicht von Anfang an anhaften, sondern aus gewissen Schädlichkeiten heraus sich erst allmälig entwickeln, als secundäre zu bezeichnen. Gerade in Bezug auf die Articulation, auf den Biss, haben diese secundären Anomalien grosse Bedeutung. Verfolgen wir (zum Theil nur mehr resumirend) diese secundären Anomalien bei den einzelnen Bissarten, so finden wir:

1. bei dem sogenannten normalen Biss (Orthognathie), dass die vorderen Zähne, wenn die seitlichen verloren gegangen sind, sich wesentlich verschieben, und zwar sind es wesentlich die oberen, welche durch den auf sie einwirkenden Druck der unteren nach vorne treten, bis sie diese letzteren so weit überragen, dass sie nicht mehr von ihnen getroffen werden. Wir haben dann eine Prognathie vor uns, und zwar eine secundäre. In seltenen Fällen werden nach Verlust der seitlichen Zähne die vorderen — ohne Lageveränderung zu erleiden — abgeschliffen.

2. Bei dem sog. geraden Biss (Orthogenie) tritt nur eine Abschleifung ein, wenn die Molaren und Praemolaren in Verlust gegangen sind, Lageveränderungen sind hiebei ausgeschlossen.

3. Bei oben vorstehendem Gebiss (Prognathie) ist der Verlust der seitlichen Zähne besonders gefährlich, denn während anfänglich noch bis zu einem gewissen Grade normale Verhältnisse bestanden, treten hier in kurzer Frist starke Verschiebungen der vorderen Zähne ein, welche diese rettungslos vernichten, wenn nicht bei Zeiten der auf den Lingualflächen der oberen Vorderzähne lastende Druck durch Einschaltung künstlicher Molaren und Praemolaren aufgehoben wird. Die unteren Vorderzähne treiben die oberen förmlich vor sich her und lockern sie dabei in ihren Alveolen.

4. Die entgegengesetzte Wirkung können wir beobachten, wenn bei einer Progenie die seitlichen Zähne in Verlust gegangen sind, d. h. dann treiben die oberen Vorderzähne die unteren vor sich her, sie selbst aber werden etwas nach innen (gegen die Mundhöhle zu) verschoben.

Als secundäre Anomalien bezeichnete ich auch die partiellen Atrophien, welche wir da eintreten sehen, wo nur ein Theil der in Verlust gegangenen Zähne durch künstliche ersetzt wurde. So sehen wir, dass der vordere Theil des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers über-

mässig stark schwindet, wenn bei Abwesenheit auch der Seitenzähne nur die Vorderzähne ersetzt werden. Solche partielle Atrophien können späterhin nur dadurch ausgeglichen werden, dass die Basis des Ersatzstückes an der betreffenden Stelle wesentlich verstärkt wird.

In allen Fällen von secundärer Anomalie müssen wir durch möglichste Wiederherstellung des früheren Bisses suchen, die anomalen Druckverhältnisse zu normalen zu gestalten. In zahlreichen Fällen allerdings ist die Anomalie bereits so weit gediehen, dass wir annähernd Normales nicht mehr schaffen können, aber auch hier können wir häufig noch dadurch nützen, dass wir einer weiteren Verschlimmerung vorbeugen. So habe ich in einem Falle von normalem Biss, bei welchem die unteren Seitenzähne seit Langem verloren gegangen und in Folge dessen die oberen aus ihren Alveolen weit herausgetreten waren, durch Anbringung eines ganz aus Kautschuk bestehenden unteren Ersatzstückes verhüten können, dass die Lingualflächen der oberen Vorderzähne noch weiter ausgeschliffen wurden, als sie es bereits waren, sowie dass die oberen Backenzähne ganz aus ihren Alveolen herauskamen. Der zu raschen Abnützung der aus Kautschuk bestehenden Ersatzzähne wurde durch Einbettung von Metallstiften (Platinsilber-Legirung) in die Höcker der Kautschukzähne wesentlich vorgebeugt.

Literatur.

1. Scheff, Jul., jun. Lehrbuch der Zahnheilkunde, II. Aufl. Wien 1884.
2. Baume, Rob. Lehrbuch der Zahnheilkunde. II. Aufl. Leipzig 1885.
3. Parreidt, Jul. Handbuch der Zahnersatzkunde. Leipzig 1880.
4. Oehlecker. „Ueber einen neuen Articulator." Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, XVIII. Jahrg. Leipzig 1878, pag. 424 u. ff.
5. Schrott. „System, den genauesten Abdruck und die sicherste Articulation zu erhalten." Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, IV. Jahrg., pag. 296 u. s. f.
6. Derselbe. „Das Schrott'sche System, vereinfacht und verbessert vom Erfinder." Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. VII. Jahrg., pag. 81 u. ff. 1867.
7. C. Ash & Sons. Zahnärztlicher Katalog. Anhang 2, Berlin 1880, pag. 30—31.
8. Noël. „Ein neuer Articulator." Aus L'odontologie übertragen von M. J. Museler in Trier. Vierteljahrsschrift des Vereins deutscher Zahnkünstler. II. Jahrgang. Dresden 1882/83, pag. 98 u. ff.
9. Bonwill, W. G. A. The Geometrical and Mechanical Laws of the Articulation of the Human Teeth. — The Anatomical Articulator. The American System of Dentistry edited by E. F. Litch, vol. II. Philadelphia 1887, pag. 486 u. ff.
10. Schwarze, P. Ueber die Bonwill'sche Articulationsmethode. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. VII. Jahrg. Leipzig 1889, pag. 1 u. ff.
11. Warnekros, L. „Die Fixirung der Bewegungen des Unterkiefers beim Kauact und ihre genaue Berücksichtigung beim Zahnersatz." Inaugural-Dissertation. Berlin 1892.
12. Sternfeld, A. „Ueber Bissarten und Bissanomalien." München 1888.
13. Jüterbock, C. „Ueber Disformationen der Kiefer und Dislocationen der Zähne, Vorbeugung genannter Uebelstände durch Zahnersatz und Application von Zahnersatzstücken an solchen Kiefern, wo qu. Uebelstände bereits eingetreten sind." Vierteljahrsschrift deutscher Zahnkünstler. I. Jahrg. Dresden 1881/82, pag. 28—34 und 75—78.

Die Bonwill'sche Articulationsmethode.

Von

P. Schwarze.

Vor mehr als dreissig Jahren hatte Dr. W. G. A. Bonwill, der Erfinder des elektrischen und mechanischen Hammers, der nach ihm benannten Bohrmaschine etc., ein Ersatzstück für einen auswärtigen Patienten zu liefern, welcher weder zur Einprobe des Wachsmodelles, noch zur Empfangnahme des fertigen Gebisses anwesend sein konnte. Die übliche Nacharticulation im Munde mit Blaupapier konnte also nicht stattfinden und Bonwill sah sich genöthigt nach Mitteln zu suchen, welche diese unnöthig machten. Das Resultat dieser Bemühungen war der nach ihm genannte Bonwill'sche Articulator, welcher eine Nachahmung der Bewegungen des Unterkiefers ermöglicht und daher von dem Autor selbst „anatomical articulator" genannt wurde. Viele Jahre arbeitete Bonwill mit diesem Instrumente und sammelte hierdurch die seiner Methode zu Grunde liegenden Erkenntnisse. Er suchte privatim seinen Ideen unter den Collegen Eingang zu verschaffen, sprach aber erst ir Jahre 1885 öffentlich in einer Sitzung der Odontological Society of Pennsylvania darüber. Der Erfolg dieses Vortrages entsprach nicht der Erwartungen des Erfinders, ebensowenig wie die alljährlich an den verschiedenen Colleges der Stadt Philadelphia gehaltenen einmaligen Vorträge. Im Jahre 1887 hatte Verfasser durch längeren persönlichen Verkeh Gelegenheit, allmälig mit Bonwill's Ansichten vertraut zu werde und lenkte durch einen Vortrag in der VI. Versammlung des zahnärztlichen Vereines für das Königreich Sachsen am 28. October 1888 di Aufmerksamkeit der deutschen Zahnärzte auf dieses Thema. Seit 188 werden die Studierenden der Zahnheilkunde in Berlin und Leipzig i Gebrauche des Bonwill'schen Articulators unterrichtet. Derzeit gil es an allen Orten überzeugte Anhänger der Methode.

Der ursprüngliche Bonwill'sche Articulator (Fig. 23) besteht aus einem festen Untertheil und einem beweglichen Obertheil. Mit dem anatomischen Bilde des Kiefergelenkes stimmt es aber besser überein, den Obertheil als feststehend und den Untertheil als beweglich zu betrachten. Die Bewegung ist eine doppelte: einmal in der Richtung von oben nach unten und umgekehrt (auf- oder abwärts) und das andere Mal in der Richtung von hinten nach vorn (vor- und rückwärts). Letztere Bewegung kann abwechselnd einseitig, also rechts vor und zurück und links vor und zurück, ausgeführt werden. Auf jeder Seite sorgt eine durch die Vorwärtsbewegung zusammengedrückte Feder dafür, dass die Bewegung nach rückwärts von selbst eintritt. Der Untertheil kann durch gleichzeitiges Zusammendrücken beider Federn in gerader Richtung vorwärts bewegt werden. Jeder der beiden Theile endet in zwei Hülsen, die zur Aufnahme von Messingbogen, als Träger der Gypsmodelle, bestimmt sind. Die Messingbogen können durch Schrauben in den Hülsen festgestellt werden. Durch Anwendung verschiedener Messingbogen ist es möglich, alle Fälle in einem Articulator zu augenblicklichem Wiedergebrauch bereit zu haben und dauernd aufzubewahren.

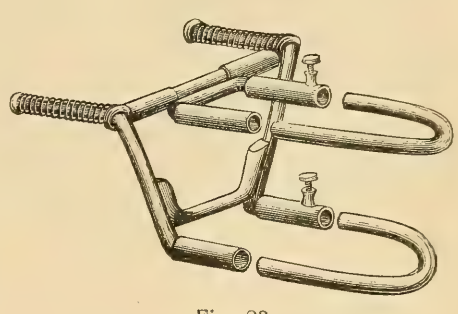


Fig. 23.

Die an dieser einfachen und ursprünglichen Construction von anderer Seite versuchten Veränderungen, „Verbesserungen“ genannt, sind als verfehlt zu bezeichnen, gehören aber doch zur Geschichte des Instrumentes und sollen deshalb an dieser Stelle einer kurzen Besprechung unterzogen werden. Vor Allem reizte das Fehlen einer Stellvorrichtung zur Fixirung der Höhe der Articulation zu zum Theile recht ungeschickten Neuerungen. Vorausgeschickt muss werden, dass das Fehlen einer Stellvorrichtung kein zufälliges ist. Nichts wäre leichter gewesen, als die Construction einer solchen; der Autor hat sie aber unterlassen: erstens, weil sie für einen vorsichtigen und verständigen Arbeiter unnöthig ist, zweitens, weil sie hinderlich ist für den Spielraum der Finger und dadurch einen der Vorzüge des Instrumentes aufhebt oder mindestens sehr beschränkt, (nämlich den Vorzug, von hinten mit den Fingern die linguale Seite der Zähne erreichen und richten zu können) und drittens, weil sie in manchen Fällen der Seitwärtsbewegung im Wege stehen würde. Letzteres bezieht sich auf die Fälle, wo die seitliche Bewegung verbunden ist nicht wie gewöhnlich mit der nach abwärts (nach unten), sondern mit

der nach aufwärts (nach oben). Unter den angebotenen Neuerungen in dieser Beziehung verdient die Schraube mit Gegenmutter den Vorzug vor der sogenannten Stiftstütze, weil bei letzterer kleine Abstufungen und Veränderungen in der Höhe des Bisses nicht möglich sind, sondern nur grössere. Die Möglichkeit für derartige Regulirungen sollte man sich aber bewahren.

Eine zweite Art der Veränderungen hatte eine gewisse Berechtigung. Sie wurde veranlasst durch den Wunsch, den Articulator stabiler zu machen. Schlechte fabriksmässige Herstellung, Weichlöthung etc. verursachten die Anbringung von Blechen und Stäben, die aber natürlich den Nachtheil der Raumbeengung für die Finger mit sich bringen und das Ganze plump machen.

Gelegentlich des internationalen medicinischen Congresses zu Berlin im Jahre 1890 führte ich eine andere Art von Veränderungen vor in einem Vortrage über „die Vergleichung der natürlichen und der künstlichen Bewegung des Kiefergelenkes". Dieselben bezogen sich auf eine Correctur der Abweichung von dem anatomisch gedachten Bilde. Man nimmt nämlich an, dass bei der Bewegung des Unterkiefers nach einer

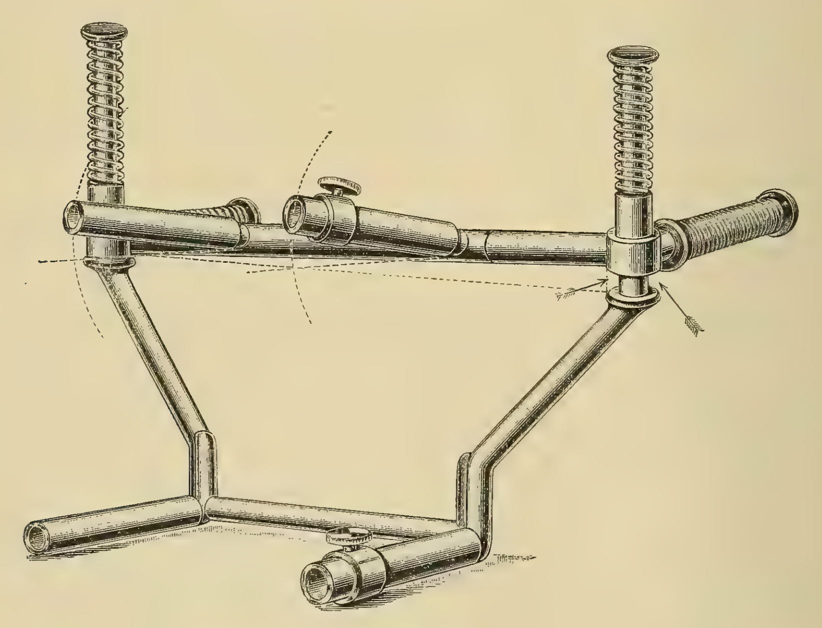


Fig. 24.

Seite das Gelenkköpfchen dieser Seite in der Pfanne stehen bleibt und eine nur geringe Drehung macht, während das Gelenkköpfchen der anderen Seite sich abwärts unter den Gelenkhügel bewegt. Diese ab-

wechselnd einseitige Abwärtsbewegung ist im Bonwill'schen Articulator nicht vorhanden. Es wurde deshalb die Anfügung senkrecht stehender Spiralfedern versucht. (Fig. 24.)

Die zweite Abweichung bezog sich auf die Drehungsaxe des Unterkiefers. Dieselbe liegt thatsächlich im Unterkiefer und sollte also eigentlich auch bei der Vor- und Abwärtsbewegung mitfolgen. Auch dieser Anforderung entspricht der Bonwill'sche Articulator nicht, wohl aber ein Instrument, welches Fig. 25 zeigt, in welchem auch der Anforderung der einseitigen Abwärtsbewegung Rechnung getragen ist.

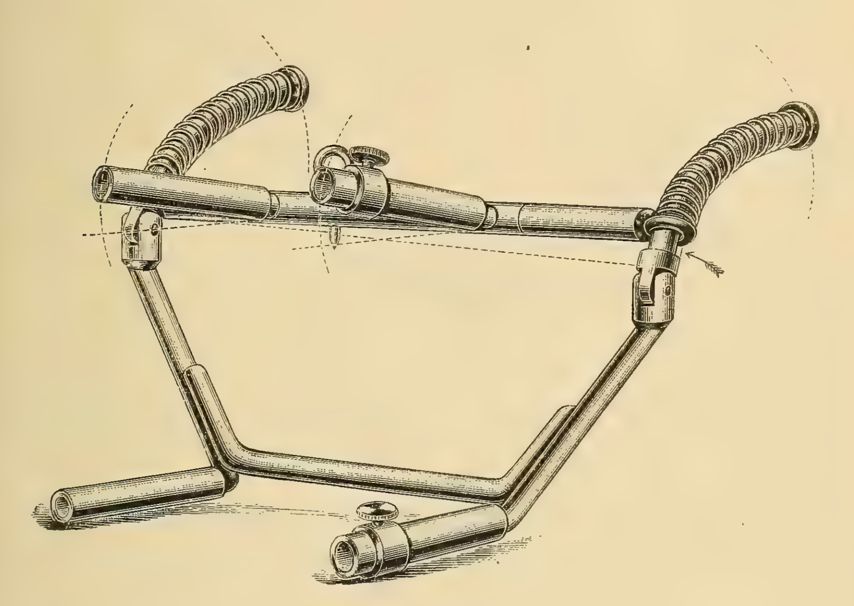


Fig. 25.

Es hat sich aber herausgestellt, dass eine Erfüllung dieser Anforderungen andere schwerer wiegende Nachtheile mit sich bringt. In den eben erwähnten Veränderungen des Bonwill'schen Articulators ist die Schlussstellung des Bisses eine zu bewegliche und in Folge dessen ungenaue. Es ist daher angezeigt, auf dieselben zu verzichten. Auch die dritte Veränderung mit gekrümmten Federtheilen (Fig. 26) hat sich nicht bewährt, da sich die Federn in gekrümmter Lage nur unter Anwendung von Druck bewegen. Dieser Widerstand aber ist beim Arbeiten lästig.

Es würde sich höchstens empfehlen, die Federn um ca. 45⁰ nach aufwärts zu stellen, weil dann eine geringe abwechselnd einseitige Abwärtsbewegung erzielt würde, ohne andere Nachtheile mit sich zu bringen.

Diese eben erwähnten Veränderungen haben aber gar keinen praktischen Werth, sondern können nur theoretischen Einwänden begegnen. Für die Articulation unserer künstlichen Zähne genügt es, ein Instrument zu

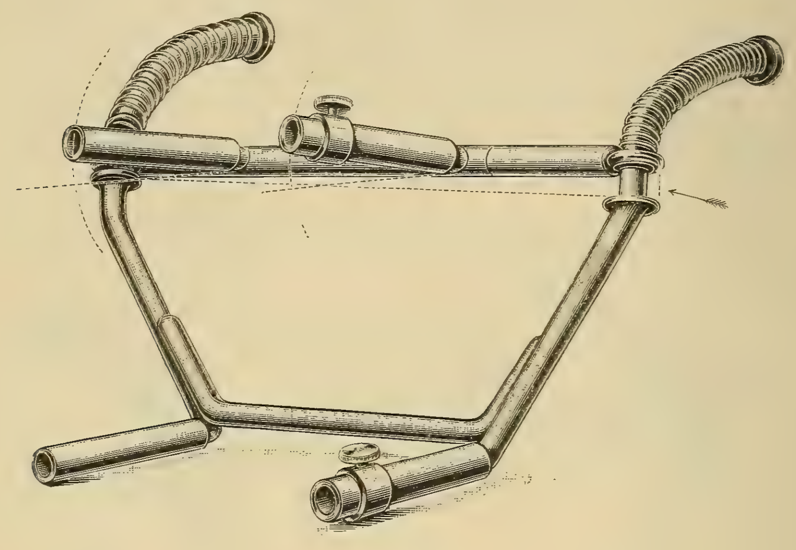


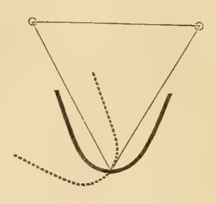
Fig. 26.

haben, welches im Allgemeinen den Bewegungen des Unterkiefers entspricht. Dieses leistet der ursprüngliche Articulator in vollkommen genügendem Maasse.

Zur Herstellung partieller Ersatzstücke nach Bonwill'scher Methode sind folgende Gesichtspunkte hervorzuheben. Vor allem ist es nöthig, gute Modelle zu haben, d. h. Modelle, welche möglichst genau den Verhältnissen der Natur entsprechen. Insbesonders wichtig sind die vorhandenen bez. Gypszähne. Die an diesen sichtbaren Abschleifungen sollten möglichst genau und unverändert vorhanden sein. Die sicherste Art und Weise, dies zu erreichen, ist die Anwendung von Gyps zu Abdrücken.

Bonwill fand durch Messungen an Schädeln, dass die Entfernung der beiden Condyloideen gerade so gross ist, wie die Entfernung des Schneidepunktes der unteren mittleren Schneidezähne von der Mitte des Processus condyloideus jederseits. Dieser Umstand muss beim Einsetzen in den Articulator berücksichtigt werden. Der letztere ist so gebaut, dass er den anatomischen Grössenverhältnissen entspricht, d. h. die Entfernung der Federtheile entspricht der Durchschnittsbreite eines ausgewachsenen Unterkiefers (= 10 *cm*). Nun muss das Unterkiefermodell so eingegipst werden, dass der Berührungspunkt der Schneideflächen der mittleren Schneidezähne gleich weit (10 *cm* weit) entfernt ist von den Federtheilen.

Hierbei ist noch darauf zu achten, dass das Modell gerade steht, d. h. dass die Richtung der Backenzähne resp. des Alveolarfortsatzes jederseits in die Richtung der Condyloideen zu liegen kommt. Dies würde nicht ohne Weiteres immer der Fall sein, weil ja das Unterkiefermodell drehbar ist um den Schneidepunkt, dieser also richtig sein kann, während das Modell sozusagen schief steht. Fig. 27 schematisirt dies. Die punktirte Linie zeigt die falsche Stellung.


Fig. 27.

Zum Abmessen der 10 *cm* Entfernung benützt man am besten einen steifen, bogenförmigen Draht, dessen Enden die gebrauchte Entfernung einschliessen. Bevor man abmisst, untersuche man den Zustand des Articulators, d. h. man überzeuge sich, dass er jede Bewegung ohne Zwang leicht und spielend ausführt, und helfe, wenn nöthig, durch Oel oder Feile nach. Besonders achte man schon bei Anschaffung des Instrumentes darauf, dass die Federn — Ober- und Untertheil — fest an einander drücken und dass kein Abstand an den Berührungsringen derselben zu sehen ist. Hierauf führe man die Messingbogen so tief als nur möglich in die Hülsen ein und schraube sie dann erst fest. Dies zu thun ist sehr wichtig, weil durch die Manipulationen beim Arbeiten oder auch durch absichtliches Herausnehmen der Modelle behufs bequemerer Handhabung sich entweder eine Schraube lockern und der Bogen unbemerkt verschieben könnte und dann kein Maassstab für das Wiedereinsetzen der Bogen vorhanden wäre.

Hierauf gypse man das Unterstück in der oben verlangten Weise ein und dann das obere Modell, je nachdem es die vorhandenen Zähne oder die Wachsschablone erfordern.

Der nächste Schritt besteht in der Controle der Abschleifungen, die darin besteht, dass man probeweise die Seitwärtsverschiebung ausführt und sich überzeugt, ob bei derselben die Schliffflächen der Zähne aufeinander liegen und hierdurch ihr Vorhandensein gewissermassen beweisen. Es bedarf öfters einer geringen Correctur des hinter den Molaren liegenden Theiles der Modelle, welche ab und zu zu hoch sind und beschnitten werden müssen. Auch kommt es vor, dass die Wachsschablone selbst der Seitenbewegung hindernd entgegentritt, weil dieselbe durch ein einfaches gerades Zubeissen gewonnen ist. Durch diesen einfachen geraden Biss erzielt man nämlich eine congruente Abbildung der Antagonisten im Wachs, welche Congruenz in Natur nicht oder wenigstens nur zu einem geringen Theile vorhanden ist. Es ist also nothwendig, die Wachsschablone so zu beschneiden, dass sie der Uebereinstimmung der Abschleifungen bei der Seitwärtsbewegung nicht entgegen-

steht. Hat man auf diese Weise die Bewegung des Articulators festgestellt, so bleibt für partielle Stücke nichts weiter übrig, als die künstlichen Zähne so aufzustellen, dass sie der durch die Abschleifungen der natürlichen Zähne markirten Articulation nicht widerstreiten. Hierbei muss man immer darauf bedacht sein, möglichst viel Contact zu gewinnen, sowohl beim einfachen Zahnschluss, als auch bei den seitlichen Bewegungen.

Man wird oft überrascht sein über die Schwierigkeiten, die sich der Ausführung dieser an sich einfachen Anforderung entgegenstellen. Zähne, die bei einfachem Zahnschluss gar nicht oder nur wenig articuliren, werden bei der Seitwärtsbewegung sehr stark getroffen und erfordern eine ungeahnte Nachhilfe durch Schleifen oder Veränderung der Stellung. Es kommt vor, dass Zähne bei einfachem Zahnschluss anscheinend ausgezeichnet articuliren, versucht man aber die Seitwärtsbewegung auszuführen, so werden diese Zähne entweder vom Platze verschoben oder sie verhindern den Contact aller übrigen Gyps- (d. h. vorhandenen natürlichen) Zähne. Da die Anzahl der vorhandenen Zähne oft aber die der zu ersetzenden Zähne übertrifft und da ferner bei einem fertigen Gebiss, in dem die künstlichen Zähne fest am Platze stehen ein Verschieben der einzelnen Zähne unmöglich ist, so wird man einsehen, dass man durch einen einzigen künstlichen Zahn, welcher nur auf einfachen Zahnschluss articulirt ist, die Möglichkeit der Berührung aller anderen (vorhandenen) Zähne aufheben, beziehungsweise unmöglich machen kann. Hier liegt die Erklärung für die Beobachtung, dass Leute auf den Gebrauch ihrer künstlichen Zähne beim Kauen verzichten, während sie dieselben im übrigen zum Sprechen und der Eitelkeit wegen benützen.

Es gibt viele erfahrene Praktiker, welche meinen, man könne durch nachträgliches Probiren mit Blaupapier diesen Anforderungen Rechnung tragen, aber derjenige, welcher einige Erfahrung im Gebrauche des Bonwill'schen Articulators besitzt, wird beobachtet haben, dass die Auffindung solcher Hindernisse im Munde, wenn nicht ganz unmöglich, so doch viel zeitraubender und mühseliger ist als im viel übersichtlicheren Modell.

Man könnte auch einwenden, dass es Articulatoren gibt, welche, mit Kugelgelenk versehen, auch jede Probe nach der Seite oder nach vorn erlauben. Diesem Einwand gegenüber lässt sich nur hervorheben, dass die Wirkung der Federn, welche gewissermassen die Muskeln nachahmen, eine ausserordentlich angenehme und zweckentsprechende ist, und dass die Bewegung dadurch zu einer fest gegebenen, unzweifelhaften gemacht wird.

Ist hiernach die Herstellung partieller Fälle eine ziemlich leicht zu erlernende, so ist es um so schwieriger Bonwills Anforderungen an die

Articulation ganzer Sätze gerecht zu werden. Es ist daher nöthig eine Reihe Bonwill'scher Beobachtungen, die sowohl an der Natur direct gemacht oder als Ergebnisse praktischer Arbeit mit dem Articulator gewonnen wurden, hier vorerst mitzutheilen. Dieselben sollen, soweit sie Werth für die praktische Arbeit haben, in Folgendem aufgezählt werden.

1. Von der Mitte der Gelenkköpfe jederseits bis zum Berührungspunkte der Schneideflächen der unteren mittleren Schneidezähne besteht eine nur gering nach auf- und abwärts schwankende Entfernung von 10 *cm*. Dieselbe Entfernung ist zwischen den beiden Gelenkköpfen vorhanden. Diese Punkte bilden also unter sich ein gleichseitiges Dreieck. Dies wurde von Bonwill durch Messungen an über 2000 Schädeln gefunden und ist ein Factum, welches bisher in keinem Lehrbuche der Anatomie erwähnt wurde.

2. Die Tiefe des Ueberbisses der Schneidezähne ist keine willkürliche oder zufällige, sondern hängt ab: *a*) von der Tiefe der Höcker der Molaren und Prämolaren; *b*) von der Stellung dieser Zähne im Kieferbogen und *c*) von der Curve des ganzen Zahnbogens.

Zum Verständnis der Punkte *a* und *b* diene folgende kleine schematische Zeichnung (Fig. 28).

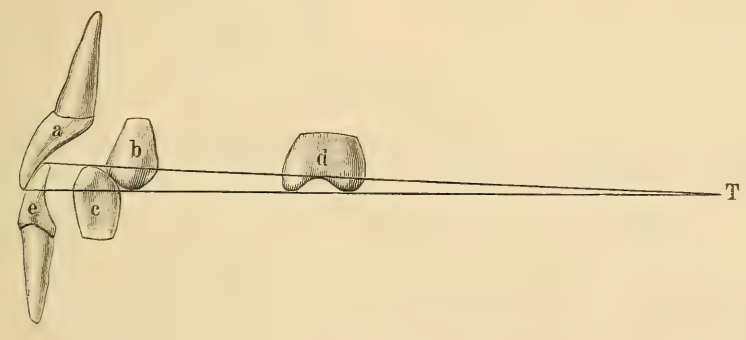


Fig. 28.

Dieselbe entsteht, indem man sich von den Schneideflächen des oberen (*a*) und unteren (*e*) Schneidezahnes je eine Linie nach *T*, dem Centrum der Bewegung gezogen denkt. Es ist ersichtlich, dass der Zwischenraum zwischen beiden Linien, in welchem die Höcker der Eckzähne und Molaren eingezeichnet sind, grösser oder kleiner wird je nach der Tiefe des Ueberbisses der Schneidezähne. Nebenbei bemerkt man, dass für die Eckzähne *b* und *c* die Möglichkeit längerer Spitzen vorhanden ist, als z. B. für den Molaren *d*. Die Länge der Spitzen der Prämolaren würde gerade dazwischen liegen, während diejenige der

hinteren Molaren noch kleiner sein müsste. — Würden Zähne bis an den Proc. condyl. stehen, so könnten dieselben gar keine Höcker haben.

Wir können aber, da der erste Molar eher erscheint als die Schneidezähne, auch umgekehrt sagen, die Tiefe des Ueberbisses ist abhängig von der Stellung desselben und von der Entwickelung seiner Höcker. Denken wir uns d weiter nach T gerückt, so würde der Ueberbiss kleiner, umgekehrt grösser werden. Der erste Molar reguliert also die Höhe der ganzen Articulation, ähnlich wie eine Stellschraube am Articulator. Rückt er z. B. in Folge frühzeitiger Zerstörung oder Verlustes der Milchzähne weiter nach vorn als normal, so werden die Schneidezähne ungewöhnlich weit übereinandergreifen. Frühzeitige Zerstörung seiner Höcker, bezw. vollständige Entfernung des Zahnes raubt der Articulation die Stütze und die Folge zeigt sich in dem Biss der unteren Zähne auf das Zahnfleisch hinter den oberen Schneidezähnen und in einer Verschiebung der letzteren nach vorn. Man sieht also, welche Wichtigkeit es hat, Milchzähne und erste Molaren so lange zu erhalten, bis andere Zähne für die Erhaltung einer normalen Risshöhe eintreten können.

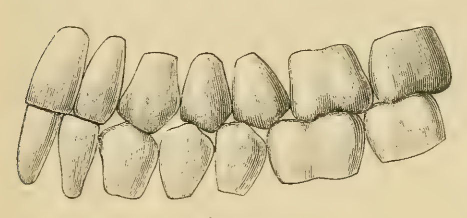


Fig. 29.

Fig. 29 zeigt die normale Stellung der unteren und oberen linken Zahnreihen in der Verschiebung nach rechts. Die Krümmung der Curve, welche in der Gegend der Prämolaren ihren Höhepunkt hat, soll nach Bonwill's Beobachtungen abhängen von der Tiefe des Ueberbisses. Natürlich würde sie dann auch mit der Grösse der Höcker in direct proportionaler Beziehung stehen.

3. Die Schneidezähne dienen der ganzen Bewegung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer zur Führung, ähnlich wie an manchen Thiergebissen die Eckzähne. Ist eine solche Führung nicht vorhanden oder mit anderen Worten ist kein Ueberbiss da (z. B. wenn die Schneidezähne direct aufeinander, wie beim geraden Biss, oder vielleicht überhaupt nicht zusammenbeissen, wie dies beim sogenannten offenen Biss der Fall ist), so können die Molaren und Prämolaren keine Höcker haben und haben sie noch welche, so werden dieselben rettungslos in längerer oder kürzerer Zeit abgeschliffen.

Eine Führung ist also vor allem abhängig vom Ueberbiss. Speciell massgebend würde folglich die Beschaffenheit der palatinalen Fläche der oberen Schneidezähne (ob rund oder mehr flach), die Neigung der Schneidezähne (vorstehend oder gerade) und der Abstand zwischen der Gaumenfläche der oberen und der Lippenfläche der unteren Schneidezähne sein.

4. In Bezug auf das Verhältnis der Kauhöcker während des Kauactes ergab sich Folgendes. Bei der Bewegung des Unterkiefers nach links (Fig. 30) gleiten die äusseren und inneren Höcker der Molaren der linken Seite auf diejenigen des Oberkiefers, während gleichzeitig auf der rechten Seite die äusseren Höcker des Unterkiefers auf die inneren Höcker des Oberkiefers sich bewegen. Nach rechts würde das entsprechend Umgekehrte der Fall sein.

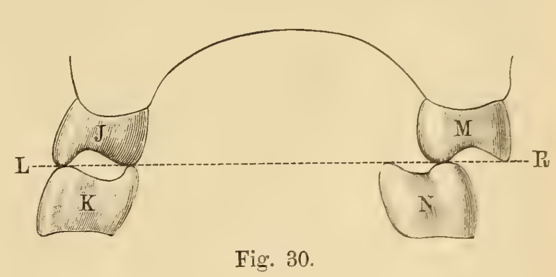
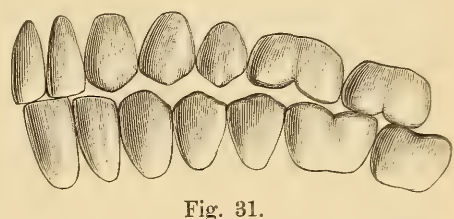


Fig. 30.

In derselben Stellung zeigt sich auch, dass auf der linken Seite (Fig. 29) Eck- und Schneidezähne an der Berührung theilnehmen, während auf der rechten Seite (Fig. 31) keine Berührung zwischen Eck- und Schneidezähnen (selten den Prämolaren) stattfindet.


Fig. 31.

Es gilt nun zu beschreiben, wie man diese von Bonwill der Natur abgelauschten Regeln in der Technik benützt und befolgt.

Nach Herstellung guter Gypsabdrücke, guter Modelle und der zur Bissnahme nöthigen Wachsschablonen gilt es vor allem den letzteren die grösste Sorgfalt und Aufmerksamkeit zuzuwenden. Man sollte immer im Auge haben, dass die Articulation nach dieser Methode „aufs Härchen“ genau ausgearbeitet wird und eine nachträgliche Correctur das Ganze wieder zerstören würde. Bonwill empfiehlt daher die Bissschablonen sorgfältigst zu modelliren und nach dem Aussehen im Munde „wie ein Bildhauer“ zu corrigiren, bis ein befriedigendes Resultat erzielt ist. Stehen im Unterkiefer noch einige Zähne, so lasse man erst nur mit der Oberkieferschablone zubeissen, da der Patient durch die doppelten, viel Raum beanspruchenden Schablonen oft irritirt wird. Hat man mit zurückgebogenem Kopf (zur Anspannung der Halsmuskeln) schlucken und gleichzeitig zubeissen lassen, so ist man ziemlich sicher, dass ein Vorschieben vermieden worden ist. Die Abmarkungen eines oder mehrerer unteren Zähne dienen dann zur Controle beim Bissnehmen mit der unteren Schablone. Sind gar keine Zähne vorhanden, so setze man zuerst die untere und dann die obere (mit Tragantpulver leicht bestreute) Schablone ein, lenke die Aufmerksamkeit des Patienten von der Sache ab (da der Patient unbewusst immer leichter richtig beisst, als wenn er, was ganz zu vermeiden

ist, dazu aufgefordert wird) und markire nun mit Strichen, die von der oberen Schablone in die untere übergehen, die Stellung derselben und die Mittellinie. Ist Alles nach Wunsch gelungen, so setze man die Schablonen auf die Modelle und schmelze sowohl die Schablonen an den Modellen als auch gegenseitig mit Wachs fest.

Bei der Einsetzung in den Articulator verfahre man wie bei partiellen Fällen, nur kann man nicht die Schneidezähne zur Abmessung der 10 *cm* benutzen, sondern muss für dieselben den Kreuzungspunkt der dem Falle entsprechenden Mittellinie und der die Länge der künstlichen Zähne bestimmenden Querlinie der Wachsschablonen benützen. Auch wird es bequemer sein, das obere Modell zuerst (mit sehr dünnem Gyps, guter Verbindung wegen) festzugypsen und nach der Erhärtung das untere zu befestigen. Hierauf vergesse man nicht, die in den Wachsschablonen eingravirte Mittellinie auf die Modelle und Articulation durch Verlängerung zu übertragen.

Die zur Auswahl gelangte Garnitur künstlicher Zähne ist einer umfassenden Veränderung durch das Schleifrad zu unterwerfen.

Bei den oberen Schneidezähnen verlangt nur die oft sehr stumpfe und runde Schneidefläche eine geringe Anschärfung und Abschrägung von der palatinalen Seite aus. Umgekehrt werden die unteren Schneidezähne von der labialen Seite aus etwas abgeschrägt.

Die Spitzen der Eckzähne in künstlichen Garnituren sind immer zu lang und werden wiederum die oberen von der palatinalen Seite und die unteren von der labialen Seite aus abgeschliffen, auch in schräger Richtung. Hierdurch erhalten alle Frontzähne ein viel natürlicheres „gebrauchtes“ Ansehen.

Die Höcker der oberen Prämolaren sollten gleich hoch und im Allgemeinen viel höher sein, als sie geliefert werden. Es wird zu diesem Zwecke eine Grube mit dem Corundrad eingeschnitten, welche näher an der buccalen Seite des Zahnes liegt. Diese Furchen müssen stark übergehen auf die approximalen Seiten, damit die Höcker der unteren Prämolaren zwischen denselben Platz finden können, wie in Fig. 32 zu sehen ist.

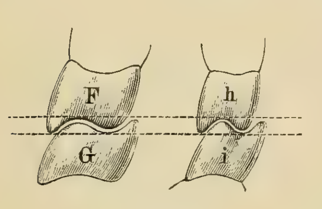


Fig. 32.

Oefters ist der bucc. oder ling. Höcker der Prämolaren unverhältnissmässig höher, als der andere. In diesen Fällen erfolgt die Schleifung, wie die punktirte Linie in Fig. 33 und 34 zeigt.

Die unteren Prämolaren erfordern im Allgemeinen die umgekehrte Behandlung, nur der erste untere Prämolar sollte den lingualen Höcker ganz verlieren. In vielen Garnituren wird er auch schon ohne

denselben geliefert und bedarf dann nur noch einer geringen Anschärfung von der buccalen Seite aus. Der Bonwill'sche Articulator lässt sehr schön von hinten überblicken, dass dieser Höcker nicht allein der Zunge im Wege ist, sondern überhaupt nutzlos ist, da er viel zu lang sein müsste, um mit dem oberen Höcker Berührung zu finden.




Fig. 33.



Fig. 34.

Am meisten verändert werden die Molaren. Folgende Ueberlegung erklärt dies. Ein Vorhandensein von Höckern ist bei der Seitwärtsbewegung nur deshalb möglich, weil die Spitzen Platz finden in den entsprechenden Zwischenräumen der Antagonisten. Eine Ausarbeitung der Molaren für doppelte Höcker müsste also in der Querrichtung stattfinden. Dies wäre aber zu umständlich, wenn nicht ganz unmöglich. Die Molaren werden daher wie einhöckerige Zähne behandelt, d. h. man schleift die Höcker ab, wie Fig. 35 zeigt, und schleift die Gruben ein, wie in Fig. 32 in *F* und *G* zu sehen ist.

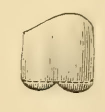


Fig. 35.

Die Molaren wirken nunmehr wie Walzen und berühren sich in ihrer ganzen Oberfläche. Es ist wünschenswerth, möglichst breite Molaren zu verwenden.

Hat man auf diese Weise die künstlichen Zähne vorbereitet, eine Arbeit, die durch die entsprechende Fabrikation in Wegfall kommen könnte, so beginnt man die Aufstellung mit den mittleren oberen Schneidezähnen. Die Entfernung des Wachses darf nur auf der einen Seite geschehen, damit die Bisshöhe nicht verloren wird. Die untere Wachswand dient zur Führung in Bezug auf Stellung nach ein- oder auswärts. Bis zu den Eckzähnen ist der Bogen der Zahnreihe der gewöhnliche. Der erste Prämolar soll hinter den Eckzahn fallen, so dass das Ganze von vorn gesehen nicht so breit erscheint. Vom ersten Prämolar an werden alle Backenzähne in gerader Richtung auf die Condyloideen zu gestellt. Hierauf beginnt man am besten mit den unteren Schneidezähnen. Der Ueberbiss hängt von der Tiefe der Gruben der Molaren ab und kann calculirt und wenn nöthig corrigirt werden. Von der Aufstellung des ersten unteren Zahnes an ist die Bewegung des Articulators nach der Seite eine gegebene, wonach alle übrigen zu richten sind. Die Spitzen der Backenzähne sollen im selben Moment auf einander zu stehen kommen, wo die Schneidezähne auftreffen. Ist eine derselben zu kurz, so kann versucht werden, die Gruben zu vertiefen, der gegenüberstehenden sowohl als auch der zu kurzen Zähne. Sobald ein Zahn den aus obigen Grundregeln hervorgehenden Anforderungen genügt, sollte er mit heissem Wachs festgestellt werden.

Nachdem man auf diese Weise die eine Seite fertiggestellt hat, beginnt man mit der Entfernung des Wachses der anderen Seite und verfährt dort ebenso.

Es ist nicht zu leugnen, dass eine Einarbeitung in die Bonwill-sche Articulationsmethode ohne praktische Anleitung eine schwierige Aufgabe ist. Dass sie dennoch gelingt, zeigt die Erfahrung (u. A. von Schreiter) über diese Methode.

In seiner Inaugural-Dissertation: „Die Fixirung der Bewegungen des Unterkiefers beim Kauact und ihre genaue Berücksichtigung beim Zahnersatz, ermöglicht durch den neuen Articulator des Berliner zahnärztlichen Institutes“ tritt Warnekros vor Allem für die Berücksichtigung der Seitwärts- und Vorwärtsbewegung des Unterkiefers beim Zahnersatz ein und gibt die von Bonwill hierüber aufgestellten Regeln wieder. Im Laufe der mit dem Bonwill'schen Articulator gemachten Erfahrungen hat der Autor ein zweites Instrument ersonnen, für diejenigen Fälle, wo die Seitwärtsbewegung an den Abschleifungen vorhandener Zähne nicht erkannt werden kann, weil die letzteren entweder keine Antagonisten hatten oder überhaupt fehlten. Zu diesem Zwecke verfertigt Warnekros ein provisorisches Stück, versehen mit einer Mulde, die mit warmer rosa Guttapercha gefüllt wird, und lässt nun in partiellen Fällen Abbeiss- und Kaubewegungen mit Waffeln machen, respective bei ganzen Ersatzstücken mit Hilfe eines provisorischen, mit künstlichen Zähnen versehenen Unterstückes kauen. Diese Kaubewegungen markiren sich in der Guttapercha und sind individuell, d. h. immer dieselben bei ein und derselben Person und sehr verschieden bei verschiedenen Personen. Eine Theilvorrichtung in Millimetern ist am Articulator unterhalb der Federn angebracht und lässt die Grösse der Ausschlagbewegung ablesen und fixiren. Die Aufstellung und endgiltige Schleifung der künstlichen Zähne soll nun diesen Resultaten entsprechend vorgenommen werden und von gutem Erfolge sein.

Die Zweckmässigkeit dieser Modification der Bonwill'schen Articulationsmethode kann erst durch weitere Erfahrungen erwiesen werden. Mir scheint sie bei ganzen Gebissen überflüssig und nur für diejenigen Fälle nützlich, wo noch vorhandene Zähne die Bewegung nicht erkennen lassen, weil sie nicht articuliren.

Das Aufschleifen der künstlichen Zähne; Befestigung der Ersatzstücke.

Von

E. Martin.

Das Aufschleifen.

Als man noch Naturzähne zum künstlichen Ersatze verwendete, konnte man von einem Aufschleifen der Zähne nicht recht sprechen, da dieselben meist nur mit Feile und Stichel der Feilfläche der Wurzel, der als Basis dienenden Metallplatte, oder endlich dieser und dem Zahnfleische angepasst wurden.

Erst seit der allgemeinen Anwendung der Emailzähne hat sich die Praxis des Aufschleifens immer mehr und mehr ausgebildet; hatte man sich früher mächtiger Sandsteine, 20—40 *cm* im Durchmesser, 3—4 *cm* Dicke und oft noch mehr, bedient, so lag der Gedanke wohl nahe, sich diese mühsame und anstrengende Arbeit zu erleichtern. Schon Maury[1]) erwähnt der Schleifräder aus weichem Stahl und hielt solche im Durchmesser von 7 *cm* und 8 *mm* Dicke für die grössten Zähne ausreichend; ausserdem gab es noch Schleifräder aus Porzellan, Kupfer, Blei u. s. w.; alle diese Räder mussten mit gepulvertem Schmirgel oder höchst feinem Sandsteinpulver bestreut und feucht gehalten werden. Gegenwärtig bedienen wir uns der Corundumräder, welche durch Schleifmaschinen in Bewegung gesetzt werden, wie nebenstehende Figur 36 veranschaulicht.

Um einen Zahn zu schleifen, fasst man denselben zwischen rechtem Daumen und Zeigefinger, so dass der Daumen auf den Schmelz, der Zeigefinger auf die die Crampons tragende hintere Seite zu liegen kommt, während der Mittelfinger dem Ganzen als Stütze dient. Die dem Schwungrade gegebene Umdrehung setzt sich durch die Schnur auf die Spindel des Schleifkopfes und das daran befestigte Schleifrad fort. Während

…n das letztere in Bewegung gesetzt ist, hält man den Zahn an jener …telle, welche weggeschliffen werden soll, unter leichtem Drucke gegen das

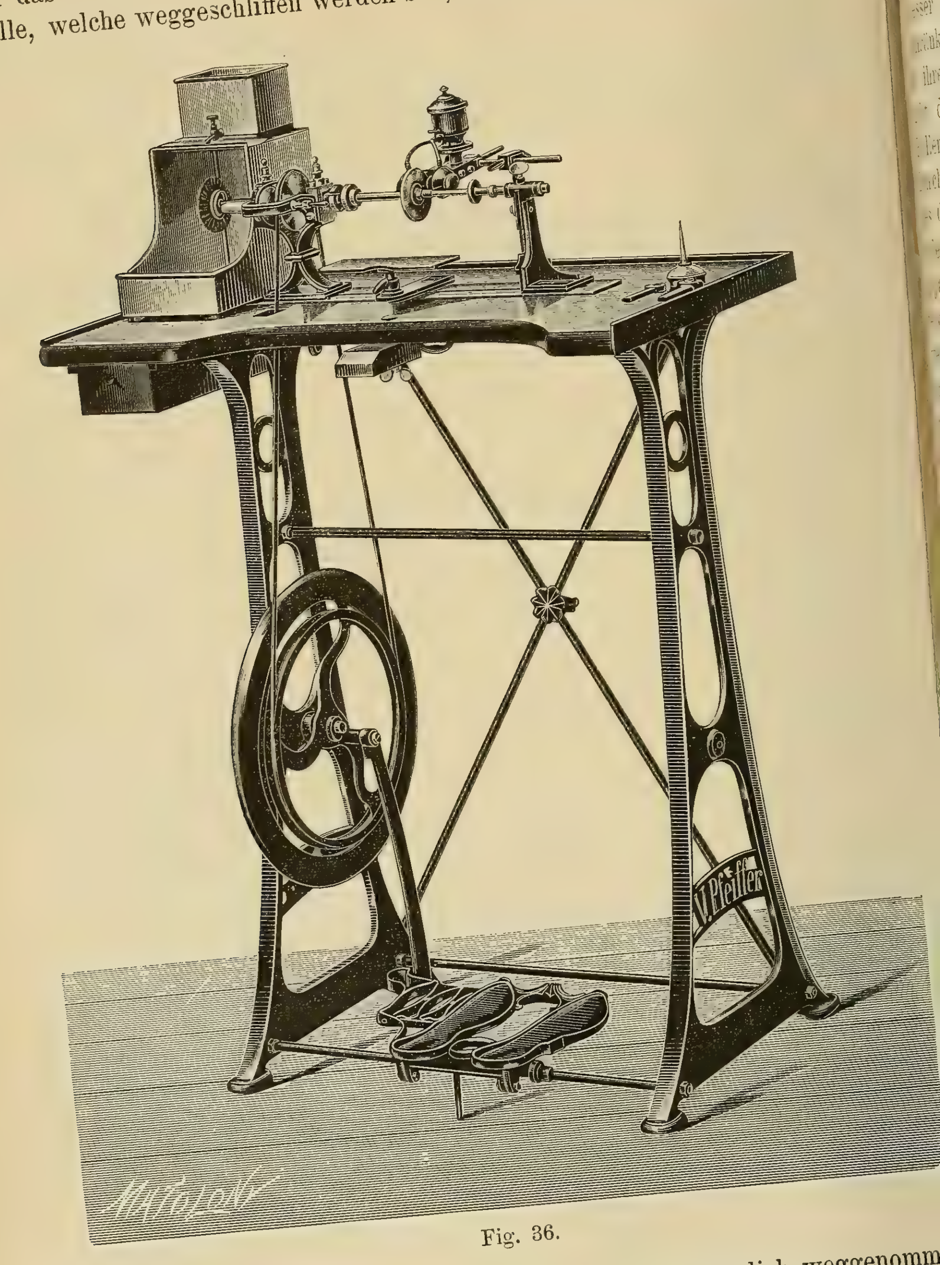


Fig. 36.

rotirende Schleifrad und zwar so lange, bis man hinlänglich weggenomm… zu haben glaubt; hieraufuntersucht man, ob der Zahn schon allsei…

passt oder ob und wo noch weggeschliffen werden soll. Je nachdem viel und in einer grösseren Fläche abgeschliffen werden soll, bedient man sich auch Schleifräder grösserer Dimension, etwa von 8 *cm* Durchmesser und 5—10 *mm* Dicke; handelt es sich um die Entfernung eingeschränkterer Partien, so bedient man sich theils älterer, abgenützter, in ihrem Durchmesser verkürzter, theils aber dünnerer Schleifräder; es gibt deren solche, deren Schneide fast messerartig ist; in gewissen Fällen verwendet man auch conisch geformte Corundumsteine, deren Durchmesser etwa 1·5 *cm* beträgt, während ihre Stärke gleich der Höhe des Conus, 2—4 *cm* ist. Während des Schleifens müssen diese Schleifräder stets feucht gehalten werden, was entweder durch eigene Tropfapparate, durch in einer Schale befestigte Schwämme oder durch eine feuchte Bürste, welche man ab und zu gegen das Schleifrad hält, bewerkstelligt wird. Ist die Befeuchtung eine mangelhafte, so verliert einestheils das Corundumrad durch die Erhitzung in Folge der Reibung an dem zu schleifenden Zahne leicht seine Schärfe, andererseits ist die Gefahr vorhanden, dass der Zahn, insbesonders wenn er zu fest gegen das Schleifrad gepresst wird, entzwei springt oder wenigstens kleine Theilchen von dem zugeschliffenen Rande abspringen, so dass derselbe grössere oder kleinere Scharten aufweist. Zur Beseitigung dieser Scharten bedient man sich gerne der Schmirgelfeilen in ihren verschiedenen Formen als messer- und stiletförmig, drei- und vierkantig, rund u. s. w. Mit der allgemeinen Einführung der Bohrmaschinen wurde die Anwendung der Schmirgelfeilen bedeutend eingeschränkt, da uns die kleinen Corundumköpfe und Scheiben, die wir in dieselbe einsetzen können, in die Lage versetzen, die kleinsten und zartesten Theile ohne besonderen Druck zu entfernen, und das Entstehen dieser oft unliebsamen Zacken nur eine Seltenheit ist.

Bei ganz kurz zu schleifenden Zähnen wird es oft ganz unmöglich, den Zahn mit den Fingern so zu halten, dass diese nicht von dem Schmirgelrade verletzt und die Epidermis abgeschliffen werden. Für solche Fälle empfiehlt Tofohr eine Zange, welche aus einem 15—20 *cm* langen und 15 *mm* breiten Messingstreifen besteht, der in der Mitte zusammengebogen und daselbst, um Federkraft zu bekommen, gehärtet wird; die Backen dieser Zange treten rechtwinkelig aneinander; die eine Backe ist halbmondförmig ausgefeilt, um den Zahn an seiner Emailseite fassen zu können, während die andere zugeschärft ist, um ihn zwischen Absatz und den Crampons festhalten zu können. Da diese Zange nur für die sogenannten Absatzzähne, die plain teeth, welche meist nur geknöpfte Crampons haben, geeignet ist, bringt Jul. Parreidt[2]) für die sogenannten Flachzähne, die flat pin teeth, einen Zahnhalter, von welchen Fig. 37 ein

Bild gibt: zwei in einem Hefte befestigte, federnde Branchen fassen den zu schleifenden Zahn in der Weise, dass sich die eine etwas concave Branche an die Emailseite des Zahnes legt, während die andere die Crampons desselben in einer feinen, der Dicke der Crampons entsprechenden Spalte aufnimmt; das Ganze wird durch eine verschiebbare Zwinge geschlossen. Ueber die Vortheile dieser beiden Instrumente fehlen massgebende Urtheile; beide haben den Nachtheil, dass die Fühlung der den Zahn haltenden Finger, welche, wenn nur wenig abzuschleifen ist, mehr weniger unentbehrlich ist, mangelt; ist der Zahn aber um ein bedeutendes Stück zu verkürzen, so kommt man viel schneller und leichter zum Ziele, wenn man entsprechend dem zu entfernenden Stücke mit einem dünnen Corundumrade eine Furche einschleift und diese entweder so weit durchgehen lässt, dass das zu entfernende Stück von selbst abspringt oder aber, wenn die Furche etwas über die Hälfte der Dicke des Zahnes eingeschliffen ist, das zu entfernende Stück mit einer scharfen Kneipzange abkneipt.



Fig. 37.

Soll nun vorerst ein einzelner Ersatzzahn aufgeschliffen werden, so müssen wir, indem wir denselben als Schema aufstellen, unterscheiden, ob derselbe auf eine Wurzel, auf natürliches Zahnfleisch aufgeschliffen, oder ob der Ersatz mit künstlichem Zahnfleische hergestellt werden soll.

Kommt ein Zahn auf eine gefeilte Wurzelfläche zu stehen, so muss der gewählte Zahn, wie eben jeder künstliche Ersatz, in Form und Farbe mit den vorhandenen natürlichen übereinstimmen; er muss aber auch an seiner Basis breit genug sein, um die Wurzel in ihrer ganzen Breite vollkommen zu decken. Wenn nun ein passender Zahn gefunden, das Modell ordentlich vorbereitet ist, so hält man den Zahn an der Stelle, die er künftig einnehmen soll, so gegen das Modell respective gegen den die gefeilte Wurzel darstellenden Theil desselben, dass der Zahn genau zwischen seinen natürlichen Nachbarn steht, und zwar so dass er in den als Ganzes gedachten Zahnbogen genau passt, weder mit seiner Emailseite vor, noch auch zu weit nach innen steht; da zeigt es sich nun meist, dass der künstliche Zahn mit seiner Ecke zwischen hinterer Fläche und Basis zuerst aufsteht, während die übrigen Partien der

Basis mehr weniger abstehen. Jener Theil, mit welchem nun der Zahn zuerst aufsteht, wird nun fortgeschliffen; der geübte Arbeiter vertraut meist seinem Auge und seiner Uebung allein, um den Zahn sicher an der entsprechenden Stelle zu schleifen. Um ganz sicher zu gehen, empfehlen Viele, das Modell an jener Stelle, wo ein künstlicher Zahn aufzuschleifen ist, mit rother Farbe, einer Mischung von Zinnober und Oel, zu bestreichen, welche Farbe dann beim Gegenhalten des Zahnes gegen das Modell an dem künstlichen Zahne haften bleibt und die abzuschleifenden Stellen anzeigt. Glaubt man hinlänglich abgeschliffen zu haben, so hält man den Zahn nochmals gegen das Modell und wiederholt dieses Verfahren so lange, bis der Zahn die erforderliche Länge hat und die Wurzel vollkommen deckt. Nun klebt man den Zahn durch einen Tropfen flüssigen Wachses an die vorher vorbereitete Platte und untersucht, ob die Articulation durch ihn in irgend einer Weise beeinträchtigt ist oder nicht. Ist ersteres der Fall, so muss man entweder seine Stellung in etwas modificiren oder an jenen Stellen, wo der Zahn von seinen Antagonisten getroffen wird, so lange unter Wahrung seiner äusseren Form wegschleifen, bis die Articulation vollkommen ungehindert ist. Für die Länge und Stellung eines solchen einzelnen Zahnes ist nebst seinen Nachbarn und seinen Antagonisten oft auch die Länge und Stellung des gleichnamigen Zahnes der anderen Seite massgebend. Entspricht schliesslich der Zahn allen Anforderungen, so nimmt man ihn, wenn er mit drahtförmigen Crampons versehen ist, nochmals herunter, drückt mit einer scharf gerauhten Flachzange oder mit einer Cramponzange (Jul. Parreidt) die Crampons etwas flach und rauh, biegt dieselben rechtwinkelig gegen die flache Seite um und deren Enden wieder etwas ab, so dass sie im Ganzen etwa bajonnetförmig gebogen sind. Von Vortheil für ihre Befestigung an Kautschukplatten ist es auch, sie während des Umbiegens, wo es möglich ist, etwas divergirend zu machen. Hierauf wird der Zahn mit Wachs festgeklebt und nochmals nachgesehen, ob Alles gut ist. Bei den sogenannten Absatzzähnen entfällt das Verfahren mit den Crampons. Will man einen Flachzahn mit geknöpften Crampons haben, so muss man sich der Zange von H. Lux[3]) bedienen. Fig. 38 veranschaulicht diese Zange in Thätigkeit: die beiden Branchen *a a* fassen den Zahn *d* so, dass ein Crampon in eine mit Schraubengewinden versehene Rinne zu liegen kommt. Nun presst man die beiden Griffe *a II*, *a II* fest zusammen, während der äussere Griff *b II* kräftig gehoben wird, so dass der Hebel *b* mit dem Stift *c* gegen den Crampon des Zahnes *d* gepresst wird. Beim zweiten Crampon wird dieses Verfahren wiederholt, und man erhält die in *d II* ersichtlich gemachte Form. Ausserdem sind die Crampons durch das Pressen zwischen den Branchen *a a* gezahnt worden.

Soll ein Zahn auf einer Metallplatte befestigt werden, so ist beim Aufschleifen desselben darauf zu sehen, dass er nicht nur, wie oben erwähnt, die Wurzel vollkommen deckt, sondern auch mit der nach rückwärts concav ausgeschliffenen Basis in innige Berührung mit dem durch einige Feilstriche abgeflachten Rande der Metallplatte kommt, so dass kein Zwischenraum zwischen Zahn und Platte entsteht.

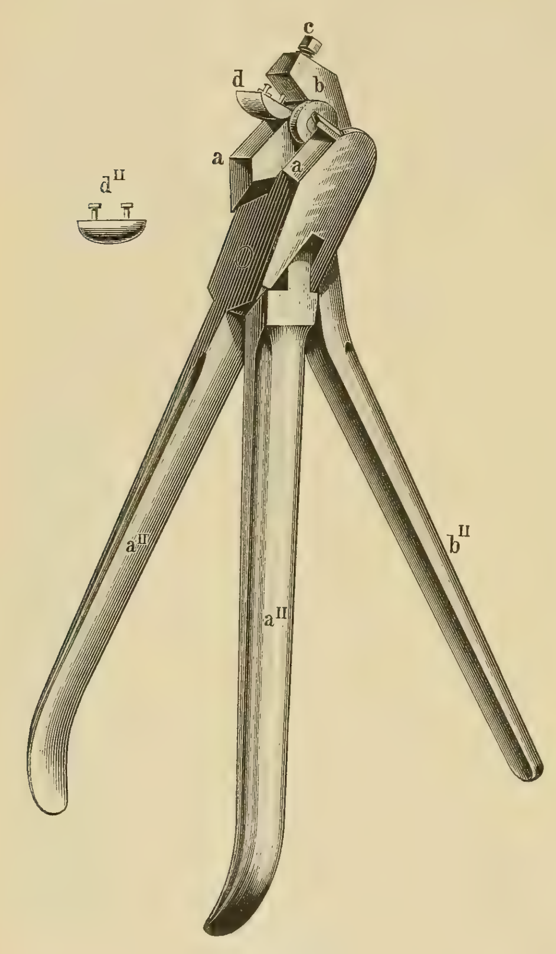


Fig. 38.

Kommt ein Zahn nicht auf eine Wurzel, sondern auf das natürliche Zahnfleisch zu stehen, so schleift man den betreffenden Zahn so auf, dass er mit seinem ganzen Rande allseitig an dem natürlichen Zahnfleische, resp. dessen Abdruck aufliegt, und in vielen Fällen wird der Zahn seine normale Stellung haben. Bei vorgeschrittener Resorption muss der Zahn auf künstlichem Zahnfleische zu stehen kommen, oder man muss einen Zahnfleischzahn nehmen, dessen künstliches Zahnfleisch wohl der beste Ersatz resorbirter Alveolartheile ist; die etwas mühsamere Arbeit wird reichlich durch den Erfolg gelohnt. Man lasse den Körper des künstlichen Zahnfleisches möglichst stark; die Ränder solcher Zahnfleischzähne müssen genau den Conturen des natürlichen Zahnfleisches angepasst sein, um den Uebergang des einen in das andere nicht merken zu lassen.

Bei zwei oder mehreren neben einander zu stellenden Zahnfleischzähnen müssen die sich gegenseitig berührenden Zahnfleischränder auf das Genaueste einander angepasst werden, so dass der zwischen den

beiden Zähnen herzustellende Zwischenraum enge oder weit genug ist, und dass bei Kautschuk- oder Celluloidpiècen nicht der geringste Theil dieser Massen durch eine etwa bestehende Fuge der beiden Zahnfleischblöcke durchdringe. Diese Arbeit zu erleichtern und den Anforderungen zu entsprechen, sucht der Apparat von H. Lux[4]) Fig. 39 *a* und *b*.

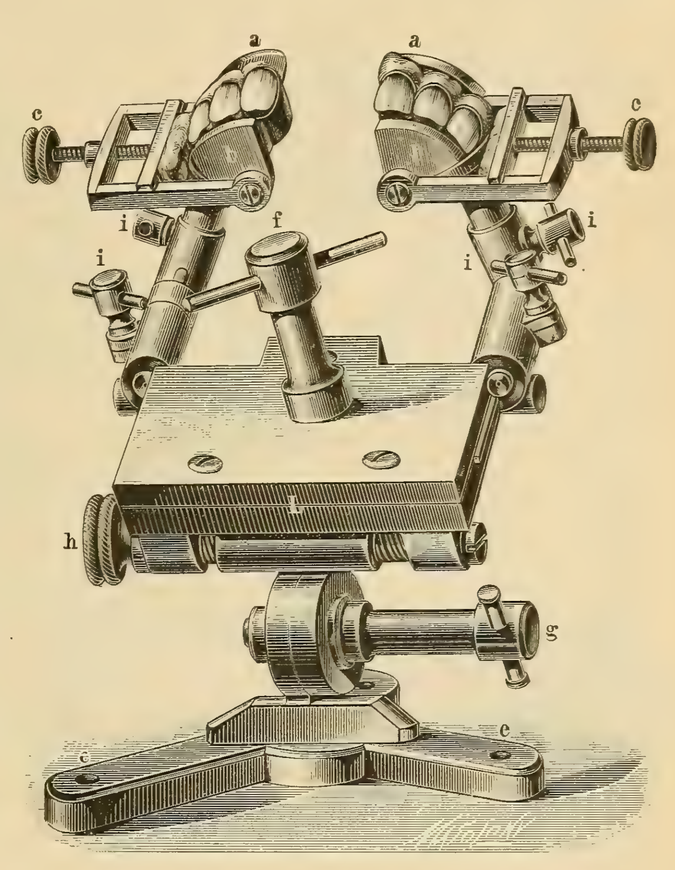


Fig. 39 *a*.

Bei Aufstellung grösserer Zahnreihen bleiben bei normaler Articulation die künstlichen Zahnkronen an ihren Schneidekanten in der Regel unverändert. Im Allgemeinen empfiehlt es sich nur, die meist allzu ausgeprägte Spitze des Augenzahnes etwas abzuschrägen und dies in einem um so höheren Grade, je älter der Patient ist, für welchen das betreffende Gebiss angefertigt wird. Bei dem einen oder dem anderen der Frontzähne wird es ab und zu nothwendig werden, die Zungenfläche desselben mehr weniger concav auszuschleifen, um so für die äusserste vorderste Kante der Schneide seines Haupt- oder Nebenantagonisten Raum zu schaffen, damit er nicht von diesem allzu sehr getroffen werde. Um den Zahn nicht allzu sehr zu schwächen, beschränkt man sich hiebei möglichst. In manchen Fällen ist es angezeigt, die Schneiden und Ecken der Antagonisten mittelst Feile und Corundumstein der Bohrmaschine abzustumpfen und zu kürzen. In anderen Fällen, wo wir mit den bisher angeführten Behelfen nicht ausreichen, wird es vielleicht nothwendig werden, den Zahn etwas ausserhalb des Zahnbogens aufzustellen, wobei

es in der Regel besser ist, ihn als Ganzes, sowohl mit Schneide als Basis, vorzusetzen, als mit ersterer allein, was meist ein unschönes Aussehen gibt; wenn man auf diese Art nicht zum Ziele gelangt, mag man ver-

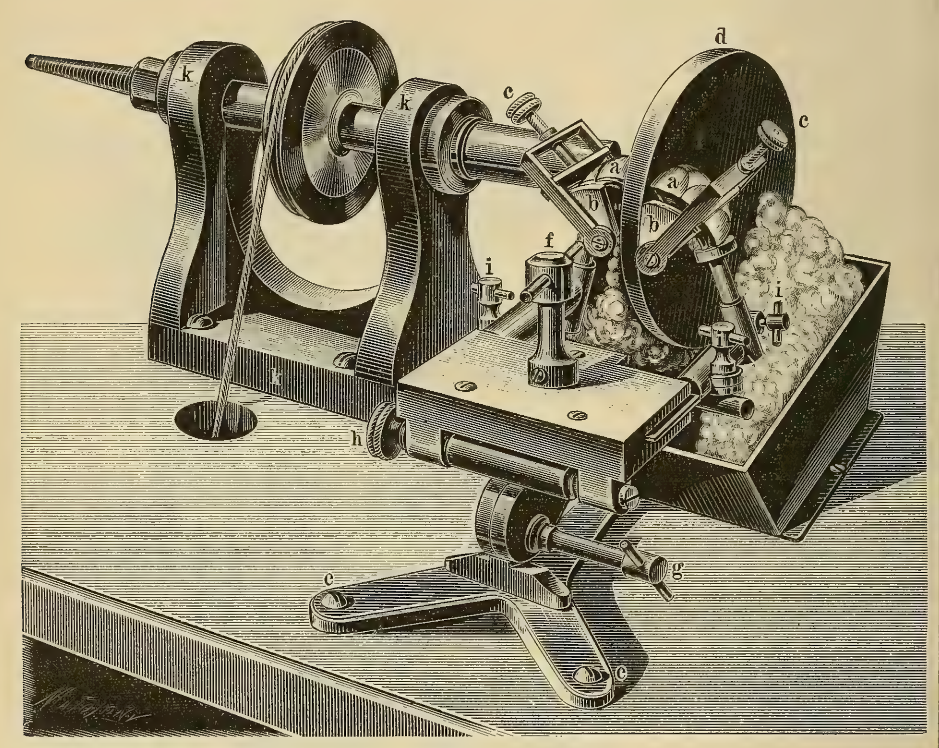


Fig. 39 *b*.
Lux'scher Apparat, in die gewöhnliche Schleifmaschine eingepasst.

suchen, den Zahn nach innen zu neigen, so dass seine Basis im Zahnbogen bleibt, während seine Schneide oft ein beträchtliches Stück innerhalb desselben zu liegen kommt. Versieht man dessen Schneide mit einer dem Antagonisten entsprechenden Schliffläche, so erzielt man damit ein wenn auch oft nicht sehr schönes, so doch täuschendes Aussehen der Zahnreihe. Wenn es sich um einen Augen- oder Backenzahn handelt, mag die Nachahmung einer Zahnlücke auch von Vortheil sein; ob man dieselbe durch entferntere Aufstellung der beiden benachbarten Zähne, oder durch Entfernung eines dieser beiden Zähne und grösserer oder geringerer Annäherung seiner beiden Nachbarn erzielt, bestimmt die Reihe und der Bogen der gegenbeissenden Zähne, indem man auch in einem solchen Falle bestrebt sein wird, die normale Gegenüberstellung der Zähne wieder herzustellen. Es kann auch in einzelnen wohl seltenen

Fällen vorkommen, dass man, um letzteres zu erreichen, gezwungen ist, eine anomale Zahnweite künstlich herzustellen.

Bei dem geraden Gebisse, bei welchem nicht nur die Backen- und Mahlzähne, sondern auch die sämmtlichen Vorderzähne aufeinander beissen, wird es nur in den seltensten Fällen möglich oder auch nur wünschenswerth sein, die ursprüngliche Form der künstlichen Zähne zu erhalten. Wir werden deren Schneiden möglichst den meist abgeschliffenen und abgenützten Schneiden der Antagonisten anpassen müssen, unbekümmert um die Form, welche der einzelne Zahn erhält. Mag dieselbe anscheinend auch noch so hässlich sein, das Ganze hat meist ein sehr natürliches Aussehen. Dabei achte man nur darauf, dass man es möglichst vermeide, sehr dünnkantige Schneiden oder allzuscharfe Spitzen der Eck- und Backenzähne herzustellen, da diese einerseits weniger widerstandsfähig sind, andererseits leicht Verletzungen der Schleimhaut der Wangen oder der Zunge herbeiführen können.

So lange natürliche Zähne vorhanden sind, bieten uns dieselben Anhaltspunkte theils für die Grösse, Form und Farbe, theils auch für die Stellung der künstlichen Zähne; anders verhält sich die Sache, wenn wir es mit einem schon vollkommen zahnlosen Munde, also mit Anfertigung eines g a n z e n G e b i s s e s zu thun haben. In einzelnen Fällen dient uns ein schon extrahirter Zahn als Muster, nur werden wir die Zähne in den meisten Fällen um ein Geringes schmäler wählen müssen, da die natürlichen Zähne oft dicht gedrängt standen, was sich bei künstlichen meist unschön ausnimmt. Mangelt uns jeder Anhaltspunkt, so ist das Gesammtaussehen des Patienten das für uns Maassgebende. Jungen, schlanken Individuen mit langer Oberlippe und ovalem Gesichte werden wir schmale, längliche Kronen geben, für Individuen mit breitem, rundem Gesichte werden breite Zahnkronen sich besser eignen. Bei vorgeschrittenem Alter erscheinen die Zähne durch Retraction des Zahnfleisches länger, weshalb für ältere Individuen auch längere Zahnkronen gewählt werden müssen; immer aber müssen die Zahnkronen eine solche Länge haben, dass das künstliche Zahnfleisch nicht leicht gesehen werden kann. In Bezug auf die Farbe ist festzuhalten, dass junge Personen hellere, ältere Personen dunklere Zähne haben; für Frauen werden wir meist hellere Farben wählen, für Männer, insbesondere für Raucher, dunklere. Jungen Personen mit hellem, in's Weissliche spielendem Teint werden wir weiss- oder bläulichgelbe, weissblaue oder weissgelbe Zähne geben; für Personen mit grauer oder gelblicher Haut eignen sich wieder graue und gelbe, graugelbe oder graublaue Zahnkronen besser. Bei Bestimmung der Form der Zahnkronen mag bei dem Mangel eines jeden anderen Anhaltspunktes in einzelnen Fällen die Form der Zähne eines

nahen Anverwandten maassgebend sein. Im Allgemeinen lässt sich nur so viel sagen, dass die Zahnkronen jüngerer Personen mehr die ursprüngliche normale Form haben, während sie bei älteren Personen Spuren von Abnützung zeigen, die in einzelnen Fällen nachgeahmt werden mögen, was jedoch mit einiger Vorsicht und Verständnis geschehen muss.

Hat man nun die richtige Wahl der Zähne getroffen und die Wachsschablonen auf den Modellen angefertigt, so schreitet man zur Aufstellung der künstlichen Zahnreihen. Man beginnt mit den beiden unteren mittleren Schneidezähnen, die man entsprechend der im Munde angezeichneten Mitte knapp neben einander, ohne Zwischenraum, stellt und festklebt. Sie müssen derart gestellt sein, dass ihr unteres Kronenende, die Basis des Zahnes, in seiner Verlängerung auf den Alveolarkamm fällt, und dass die zwischen beiden Zähnen durchgehende Senkrechte mit der Mittellinie des Gesichtes zusammenfällt; sie müssen so lange sein, dass die Ebene ihrer Schneiden bei mässig geöffnetem Munde mit der Ebene der Unterlippe zusammenfällt. Hat man sich die Mitte des Kiefers nicht vorher angezeichnet, so erspart man sich meist viele unnütze Arbeit, wenn man die Wachsschablone sammt den provisorisch aufgeklebten beiden Zähnen im Munde probirt. Bei Aufstellung der unteren Zähne muss man sich vergegenwärtigen, dass der Bogen der unteren Zahnreihe eine Parabel darstellt[5]) (Fig. 40), deren Schenkel naturgemäss in gleicher Progression nach rückwärts auseinander streben; deshalb dürfen auch die Labialflächen nicht direct nach vorne sehen; es muss jeder Zahn etwas nach seiner Seite gedreht sein, der rechte nach rechts, der linke nach links.

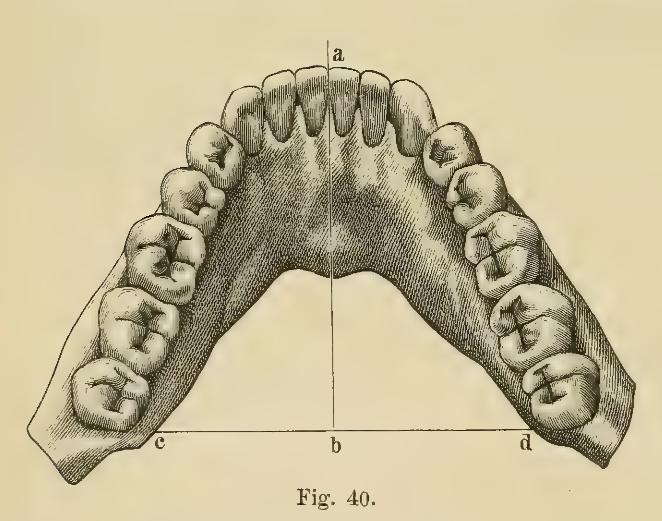


Fig. 40.

Nun folgen die beiden unteren seitlichen Schneidezähne, die etwas breiter sind, als die mittleren; auch diese müssen, wie eben alle Zähne, mit ihrem Kronenende oder dessen Verlängerung auf die Höhe des Alveolarkammes zu stehen kommen; sie stehen senkrecht zu beiden

Seiten der mittleren, und ist ihre Drehung nach der entsprechenden Seite, die bei den beiden mittleren auf ein Minimum beschränkt war, schon etwas ausgesprochener, so dass die Schneiden der vier Schneidezähne schon die parabolische Krümmung des Zahnbogens erkennen lassen. Während nun sowohl Parreidt[6]) als Detzner zur Aufstellung der oberen mittleren Schneidezähne unter steter Anwendung eines Articulators übergehen, kann man nach Anderen sofort zur Aufstellung der beiden Eckzähne schreiten. Ist bei allen unteren Zähnen, mit Ausnahme der Schneidezähne, wo sie sich nur an den obersten Enden der Lippenflächen verräth, die Tendenz der Einwärtsneigung hauptsächlich durch die verhältnissmässig grössere Wölbung der Lippen- oder Wangenflächen der Zähne vorhanden, so ist dieses Merkmal in erster Reihe bei Aufstellung der Eckzähne anzubringen; diese scheinbare Einwärtsneigung ist bei einem normalen Gebisse so gross, dass der Parameter durch die am meisten nach aussen vorspringenden Punkte am Zahnhalse um mindestens 1 *mm* länger ist, als derselbe Parameter durch die Spitzen- oder Schneidekanten der Eckzähne. Die Seitendrehung der Eckzähne ist meist gerade so bedeutend wie die der seitlichen Schneidezähne, oft sogar etwas ausgesprochener. Die Schneiden dieser sechs Zähne liegen mit der Unterlippe in einer Ebene. Nimmt man den Theil des Zahnbogens, welchen diese sechs Zähne bilden, als den ausserhalb des Parameters — jener Linie, welche die Abscissenachse senkrecht im Focus schneidet — liegenden Theil der Parabel an und vergleicht den den Schneiden entsprechenden Bogen mit jenem, den man sich entsprechend den labialen Flächen der Zahnhälse denkt, so wird man finden, dass letzterer abgeflachter ist, dass der dem Scheitel der oberen Parabellinie entsprechende Punkt an den Focus herangezogen erscheint, und zwar so, dass er etwa in die Mitte der Linie *o c* zu liegen kommt (Fig. 41). Die Berücksichtigung dieses Umstandes gibt dem Ganzen ein höchst natürliches Aussehen, während die Beibehaltung des rein parabolischen Bogens an den Zahnhälsen die Tendenz der Einwärtsneigung in solchem Maasse an den Schneidezähnen zur Geltung bringt, wie es beim normalen Gebisse nur selten der Fall ist. Die Aufstellung der beiden unteren ersten Backenzähne geschieht wieder derart, dass sie senkrecht neben den Eckzähnen stehend die Höhe des Alveolarkammes treffen. Bis vor wenigen Jahren wurde bei der Fabrikation der Backen- und Mahlzähne kein Unterschied zwischen oberen und unteren gemacht, man musste die als obere Backen-

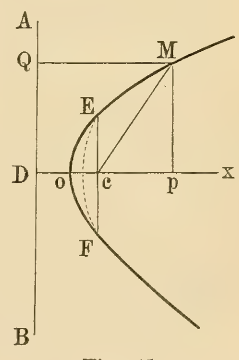
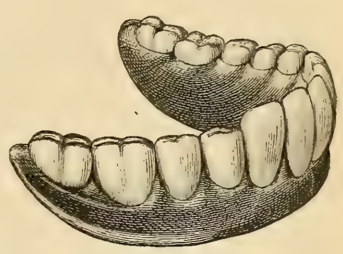


Fig. 41.

zähne hergestellten Zähne erst so zuschleifen, dass sie die Form unterer Backenzähne annahmen. Auch heute noch ist dies nothwendig. Zu diesem Behufe schleift man von der Zungenfläche des künstlichen Zahnes allmälig so viel weg, dass der horizontale Querschnitt der Krone, der in der ursprünglichen Form ein Oval bildet, kreisförmig ist, worauf man den Zungenhöcker bedeutend niederer und eine winkelige Furche zwischen den beiden Höckern einschleift. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der erste Backenzahn etwas kleiner als der zweite ist und aus zwei ungleichen Hälften besteht, einer vorderen kleineren und einer hinteren grösseren; die Kaufläche des ersten unteren Backenzahnes ist stark gegen den Boden der Mundhöhle geneigt. Die Stellung des ersten unteren Backenzahnes ist derart, dass der äusserste Punkt seiner Wangenfläche genau in die Bogenlinie fällt, und sein Querdurchmesser wieder etwas nach derselben Seite abweicht; seine Kaufläche muss um ein Geringes tiefer liegen als die Distalecke oder abgeschrägte Schneidekante des Eckzahnes derselben Seite. Der etwas grössere zweite Backenzahn ist gegen seinen vorderen gleichnamigen Nachbar gerade so gestellt, wie dieser zum Eckzahne. Beim Zuschleifen des zweiten Backenzahnes ist zu berücksichtigen, dass dessen innerer Höcker höher, entwickelter ist als beim ersten, in Folge dessen seine Kaufläche sich mehr der horizontalen nähert. Beim Aufstellen des zweiten Backenzahnes muss bei Anfertigung eines Federgebisses auf die Anbringung der Federnträger Rücksicht genommen werden, eventuell müssen diese in der Wachsschablone eingebettet werden (siehe Capitel „Befestigung"). Der nun folgende erste Mahlzahn bildet den tiefsten Punkt jenes nach oben concaven Bogens, der von den Kauflächen des Eckzahnes, der beiden Backen- und der Mahlzähne gebildet wird; schon der distale Höcker ist öfter höher als der mesiale, und beginnen somit schon hier die Kauflächen emporzusteigen, so dass der zweite Mahlzahn mit seiner Kaufläche etwas nach vorne geneigt erscheint und sein distaler Höcker wieder in einer horizontalen Ebene mit dem Eckzahne liegt. Fast bei allen künstlichen Gebissen entfällt der dritte Mahlzahn; hält man dessen Anbringung in Ausnahmsfällen für angezeigt, so muss derselbe so gestellt sein, dass seine Kaufläche die Fortsetzung der von den Kauflächen des ersten und zweiten Mahlzahnes gebildeten Ebene darstellt. Bei Aufstellung aller dieser Zähne muss man natürlich auf die Symmetrie des Bogens achten, ebenso darauf, dass die gleichen Zähne beider Seiten gleich hoch sind, dass eine über sie gelegte Ebene senkrecht auf der Mittellinie des Gesichtes steht. (Fig. 42).

Ist das untere Gebiss soweit vollendet, so wird dasselbe im Munde des Patienten probirt, das eventuell fehlende corrigirt und, wenn alles

für gut befunden wurde, die Wachsschablone des oberen Gebisses in den Mund gegeben, die obere Mitte angezeichnet und die beiden mittleren Schneidezähne probeweise aufgestellt. Entspechend den Backen- und Mahlzähnen werden erweichte Wachsstreifen so aufgeklebt, dass bei der Probe der Articulation der Hauptdruck auf jene Stelle fällt, welche die oberen Backenzähne einnehmen werden. Ist man der Articulation sicher, so geht man zur definitiven Aufstellung der beiden mittleren Schneidezähne. Diese müssen so lange sein, dass man bei halbgeöffnetem Munde, wie dies beim Sprechen gewöhnlich der Fall ist, deren Schneiden sehen kann; es ist dieses Moment von grösster Wichtigkeit für das volle Gelingen der ganzen Arbeit. Zu kurze vordere Schneidezähne geben dem Gesichte den Ausdruck des Alters, während zu lange Vorderzähne dem Gesichte wieder einen raubthierartigen Charakter verleihen. Stellen wir in der Regel die unteren Vorderzähne dicht nebeneinander, so empfiehlt es sich, zwischen den oberen Vorderzähnen kleine Zwischenräume zu lassen, meist so gross, dass man mit einer Laubsäge, etwa Nr. 1, bequem zwischen den Zähnen durchfahren kann. Der Zwischenraum zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen bildet wegen deren Neigung gegeneinander ein langgezogenes Dreieck, dessen Spitze zwischen den beiden Schneiden, dessen schmale Basis oben am Zahnfleischrande liegt. Fällt die Verlängerung der Zahnkrone auf die Höhe des Alveolarkammes, wie dies gerade bei diesen Zähnen ein Haupterfordernis ist, so gehen deren Schneiden aussen über die Schneiden der unteren Zähne; meist lässt man sie so knapp als möglich an den Schneiden der unteren Frontzähne übergreifen; einen zu grossen Zwischenraum zwischen den Schneiden der oberen und unteren Schneidezähne sollte man nach Thunlichkeit vermeiden, da dadurch das Kaugeschäft und das schöne Aussehen beeinträchtigt wird. In einzelnen Fällen wird man gezwungen sein, die Articulationsflächen dieser Zähne, um sie möglichst nach innen zu bringen, concav auszuschleifen, oft unter gleichzeitiger Abschrägung der unteren Zähne nach vorne. Die labialen Flächen der beiden oberen mittleren Schneidezähne sind fast direct nach vorne gerichtet mit einer ganz geringen Abweichung nach derselben Seite. Hat man sich von der vollkommen richtigen Stellung dieser beiden Zähne überzeugt, so geht man zur Aufstellung der beiden seitlichen Schneidezähne über; dieselben sind etwas kürzer, etwa 0·5 *mm*, als ihre mittleren Nachbarn, auch ist ihre Neigung gegen dieselben ausgesprochener als die der beiden mittleren


Fig. 42.

Schneidezähne zu einander, ihre seitliche Achsendrehung ist meist doppelt so gross, oft auch noch grösser, als die der beiden mittleren; beschreibt diese Achsendrehung bei den centralen Schneidezähnen etwa 5^{0}, so ist dieselbe bei den seitlichen oft 15—20^{0}. Die Länge der beiden Eckzähne, deren Spitzen in der Regel abgestumpft werden müssen, richtet sich nach den mittleren Schneidezähnen, sie dürfen nicht weiter herunter reichen als diese, doch darf die mesiale Seite des Eckzahnes nicht so tief gehen als die distale des seitlichen Schneidezahnes, es muss zwischen beiden ein winkliger Raum bleiben. Im Gegensatze zu dem unteren Eckzahne steht der obere nahezu senkrecht, wie ja alle oberen Zähne derart nach aussen geneigt sind, dass ihre Wurzelspitzen einen engeren Bogen beschreiben als ihre Kronen. Die Achsendrehung des Eckzahnes ist noch etwas grösser als die des seitlichen Schneidezahnes und beträgt etwa 25^{0}. In Folge des grösseren oder geringeren Uebergreifens der oberen Zähne über die unteren hat die ganze obere Zahnreihe die Form einer halben Ellipse, deren Focus etwa dem foramen incisivum entspricht, wie Figur 43 zeigt. Entsprechend dieser ellipsoiden Form des Zahnbogens ist die Achsendrehung der Backenzähne ein charakteristisches Merkmal ihrer Stellung; während diese bei allen übrigen Zähnen des Oberkiefers nach der gleichnamigen Seite stattfindet, sind die Backenzähe in entgegengesetzter Richtung gedreht, der rechte nach links, der linke nach rechts; die Achsendrehung beträgt beim ersten Backenzahne etwa 10^{0}, beim zweiten 15^{0}; im übrigen ist die Stellung der beiden Backenzähne senkrecht auf dem Alveolarkamme. Wie oben ausgeführt wurde, fällt die Distalkante des mittleren Schneidezahnes in ihrer Verlängerung

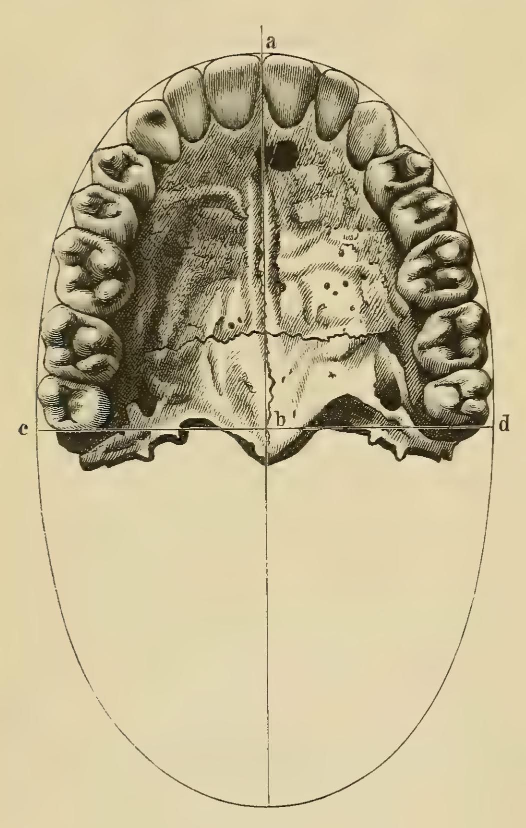


Fig. 43.

mit der Mittellinie des unteren seitlichen Schneidezahnes zusammen, was zur Folge hat, dass den Zwischenräumen der einen Zahnreihe nicht die Zwischenräume der anderen Zahnreihe, sondern deren Zähne in ihren Hauptachsen entsprechen, wenn die beiden Kiefer aneinander gepresst werden; es fällt somit etwa die Hauptachse des unteren seitlichen Schneidezahnes in den Zwischenraum zwischen dem oberen mittleren und seitlichen Schneidezahn, ebenso die Achse des unteren Eckzahnes in den Zwischenraum zwischen oberem seitlichem Schneidezahn und Eckzahn. In Folge dieser Anordnung trifft der untere erste Backenzahn nur mit seiner hinteren grösseren Facette auf die vordere Facette des ersten oberen Backenzahnes, die sich zur hinteren Facette umgekehrt verhält wie bei den unteren Backenzähnen, indem bei den oberen Backenzähnen die vordere Facette grösser als die hintere ist. Da dieses Verhältnis bei den künstlichen Backenzähnen selten genügend ausgeprägt ist, muss es erst durch Abschleifen hergestellt, und die von der Kaufläche und Mesialfläche gebildete Kante zur Aufnahme des Wangenhöckers des unteren ersten Backenzahnes ausgeschliffen werden. So wird eine vollständige Articulation hergestellt, wobei der Druck, der bei geschlossenem Kiefer von dem unteren Backenzahne auf den oberen ausgeübt wird, auf die Höhe des Alveolarkammes fallen muss. Vor Aufstellung des zweiten oberen Backenzahnes werden, wie vorher angegeben, eventuell die Federnträger in die Wachsschablone eingebettet. Der zweite obere Backenzahn wird nun in ähnlicher Weise wie der erste aufgestellt und wenn nöthig, ausgeschliffen. Um ein schönes Gebiss herzustellen, ist es von Wichtigkeit, dass die Spitzen der beiden Backenzähne nicht tiefer herabreichen als die der beiden Eckzähne. Der zweite Backenzahn berührt mit seiner hinteren, kleineren Facette den vorderen Wangenhöcker des ersten unteren Mahlzahnes. Bei richtiger Aufstellung des oberen ersten Mahlzahnes articulirt derselbe mit seinem Hauptantagonisten derart, dass sein vorderer Höcker zwischen die beiden Höcker des letzteren zu liegen kommt, und sein hinterer Höcker den Raum zwischen dem hinteren Höcker des ersten und dem vorderen Höcker des zweiten unteren Mahlzahnes ausfüllt. In ähnlicher Weise setzt man den zweiten Mahlzahn auf, den aber viele Praktiker aus weissem Kautschuk herzustellen vorziehen. Dies hat den Vortheil, dass hiedurch das Vielen so unangenehme Gefühl und Geräusch des Aufeinanderklappens der beiden Zahnreihen beim Kieferschlusse vermieden wird. Die Achsendrehung der beiden Mahlzähne findet wieder nach der gleichnamigen Seite und nur in geringerem Grade statt.

Ist die Aufstellung der beiden Zahnreihen so weit gediehen, so wird das künstliche Gebiss nochmals im Munde probirt und wenn gut

befunden, der Untertheil gehärtet; nach der provisorischen Ausarbeitung wird dieser mit der Wachsschablone des Obertheiles nochmals probirt, und letzterer, wenn er vollkommen entspricht, gehärtet.

Entgegen diesem Verfahren setzen Detzner und Parreidt, wie oben erwähnt, zuerst die vier unteren Schneidezähne auf, um nun die beiden oberen mittleren Schneidezähne folgen zu lassen, worauf sie wieder zu den unteren Eckzähnen übergehen, nach welchen die beiden oberen seitlichen Schneidezähne an die Reihe kommen. Die Aufstellung der beiden Zahnreihen erfolgt im weiteren Verlaufe so, dass die untere Zahnreihe immer beiderseits um einen Zahn voraus ist, und dass hierauf die beiden Nebenantagonisten in der oberen Zahnreihe folgen.

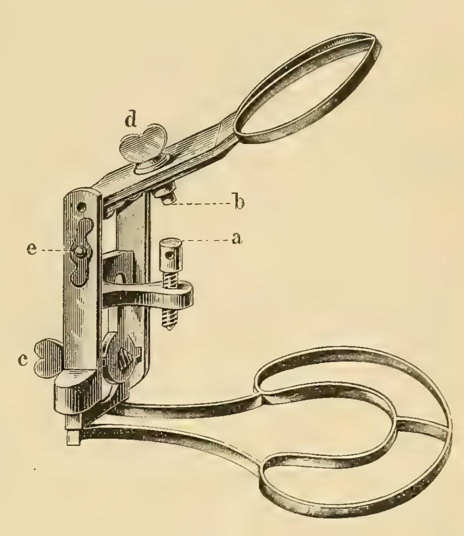
Zur Anfertigung ganzer Gebisse bedient man sich häufig der Zahnfleischblöcke, deren jeder einzelne die drei Frontzähne jeder Seite enthält; beim Aufschleifen dieser Blöcke muss man hauptsächlich darauf sehen, dass sich die Berührungsränder gegenseitig sehr knapp und genau aneinanderlegen, damit kein Kautschuk durchdringe. Zu diesem Zwecke mag der oben (Fig. 39 *a* und *b*) beschriebene Apparat von Vortheil sein; diese Zahnfleischblöcke haben jedoch den Fehler, dass der Zahnbogen entweder so flach ist, dass er, wenn die beiden vorderen Blöcke dem Theilbogen entsprechend einander angepasst wurden, zu breit wird, oder dass sich die beiden Blöcke, wenn man den Zahnbogen schmäler machen muss, in einem Winkel berühren, welcher dem Krümmungshalbmesser der einzelnen Blöcke nicht entspricht, so dass diese dachförmig zusammenstossen. In jenen Fällen, wo die Krümmung dieser Zahnfleichblöcke mit den betreffenden Kiefern übereinstimmt, geben sie uns ein Mittel, sehr schöne Erfolge zu erzielen.

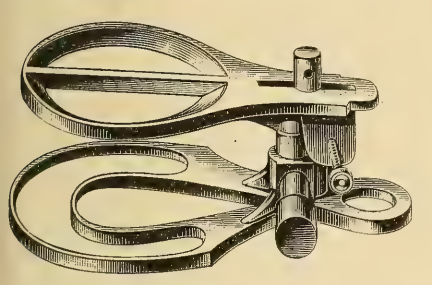
Aus der Aufstellung der beiden Zahnreihen eines ganzen Gebisses ergibt sich die Aufstellung einer oberen oder unteren Zahnreihe von selbst, ebenso die Aufstellung der Zähne einer einzelnen Pièce, wo die noch vorhandenen Zähne als Anhaltspunkte für die Länge und Stellung der künstlichen Zähne dienen und deren Aufstellung erleichtern.

Wurden bisher die Zahnreihen sowohl für partielle als auch ganze Gebisse in der beschriebenen Weise hergestellt, so halten Viele, insbesonders Detzner (l. c.) in solchen Fällen die Anwendung der Gelenkmodelle oder der permanenten Articulatoren für unbedingt nothwendig.

Einer der einfachsten Articulatoren ist der von Snow & Lewis (Fig. 44). Die beiden Ringe mit den Angussstücken stehen mittelst eines Zapfens in Verbindung, der durch eine Schraube festgestellt werden kann; eine zweite Stellschraube regulirt den Biss, während die dritte den oberen, nach vor- und rückwärts verschiebbaren Ring in der gewünschten Stellung fixirt.

Nach Parreidt ist der unten abgebildete Articulator Fig. 45 ein ausgezeichneter, indem mit ihm alle Bewegungen des Unterkiefers nachgeahmt werden können. Durch die Stellschraube *c* können die beiden Rahmen in verschiedenen Entfernungen von einander fixirt werden; die Stellschraube *d* lässt den oberen Rahmen nach beiden Seiten drehen, während die Schraube *e* durch einfache Umdrehung gestattet, das obere Metall





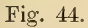


Fig. 44.

Fig. 45.

ganz zu entfernen. Bevor man die Modelle an die Rahmen befestigt, muss die Schraube *a* so gestellt werden, dass der conische Vorsprung *b* dieselbe gerade berührt. (S. Articulatoren, Sternfeld.)

Befestigung.

Bevor man zur Anfertigung eines künstlichen Ersatzes schreitet, muss man sich über die dem einzelnen Falle entsprechende Art der Befestigung klar sein. Die Befestigung muss nicht nur so vorgenommen werden, dass der Ersatz festgehalten wird, sie muss auch eine dauerhafte sein und darf die etwa herangezogenen Organe in keiner Weise beleidigen oder verletzen.

Nach dem Mechanismus der verschiedenen Befestigungsarten theilten die französischen Autoren zu Beginn dieses Jahrhunderts dieselben noch folgendermaassen ein:

1. Attraction, das sind die Ligaturen, weiche und harte Ligaturen, welche den künstlichen Ersatz an den Kiefer heranziehen sollten.

2. Gomphosis oder Implantation, d. i. Einfügung eines einzelnen oder mehrerer zu einem Ganzen vereinigter Zähne mittelst Stifte in die Wurzelcanäle der vorderen Zähne.

3. Compression, die Klammern, die den von ihnen umfassten Stützzahn zusammendrücken und so den künstlichen Ersatz gegen den Kiefer drängen.

4. Reaction, die Federn, die in Folge ihrer Elasticität aus ihrer halbovalen Form sich zur geraden Linie aufzurichten streben und die beiden Ersatzstücke gegen die Kiefer drängen.

Endlich 5. Coaptation, die genaueste und ausgedehnteste Anpassung des künstlichen Ersatzes an die Kieferoberfläche, d. i. Adhäsion und Luftdruck.

Die Stiftenbefestigung lässt sich oft durch Klammern unterstützen, um eine seitliche Bewegung des Ersatzes hintanzuhalten. Die übrigen Befestigungsarten zu combiniren ist nur insoferne von Erfolg, wenn die natürliche Adhäsion einer exact passenden Platte durch eine Klammer oder durch Spiralfedern unterstützt wird.

Ligaturen.

Die Ligaturen sind jedenfalls das älteste und am längsten im Gebrauche gewesene Verfahren, künstliche Zähne im Munde zu befestigen. Wenn wir auch dem Hippokrates (470—364) die erste schriftliche Aufzeichnung dieser Befestigungsart aus was immer für einer Ursache locker gewordener Zähne verdanken, so erwähnt er derselben doch nur als einer schon bekannten Thatsache, wie aus dem Zwölftafelgesetze (lex XII, tab. X) hervorgeht, welches das Verbrennen des Goldes, mit welchem die Zähne der Verstorbenen gebunden waren, erlaubt, woraus mit Recht geschlossen werden kann, dass dieses Verfahren, Zähne an ihre Nachbarn zu befestigen, schon ziemlich weite Verbreitung gefunden haben mag.

Auch an egyptischen Mumien findet man künstliche Zähne, die mittelst Faden oder Draht an die nebenstehenden Zähne befestigt waren.

Diese Befestigungsart war durch längere Zeit die allein gebräuchliche und wurde erst gegen Ende der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts durch die grossen Fortschritte, welche die Zahntechnik von dieser Zeit an gemacht hat, verdrängt. Nicht allein als Befestigungsmittel eines einzelnen Zahnes oder eines Zahnstückes dienten die Ligaturen, es wurden auch die einzelnen Zähne unter einander oder auf einer gemeinschaftlichen Basis durch sie befestigt.

Ausser Hanf- und Seidenfäden nebst Golddraht, finden wir gar bald eine mannigfache Reihe von Faden- und Drahtarten, wobei sich aber kaum einer der Autoren die allen Arten von Ligaturen anhaftender Nachtheile verhehlen konnte. Während Bourdet[7]) nur der Gold-

Seiden- und Hanffäden erwähnt, zählt Laforgue[8]) eine ganze Reihe auf, als Platindraht, Golddraht, gedrehte rothe und weisse Seide, Hanffaden, Zwirn und „Seidenwurm". Ihrer natürlichen Beschaffenheit nach theilte Désirabode[9]) die Ligaturen in weiche und starre; erstere stammten aus dem Thier- und Pflanzenreiche, letztere aus dem Mineralreiche; weiche Ligaturen: Hanf-, Linnen- oder Seidenfäden unter dem Namen Schnürchen, Schnürchen aus roher Seide, chinesische Wurzel, Pîte oder florentinisches Haar; starre: Platina- oder Feingolddraht.

Bei allen diesen Ligaturen geschah die Befestigung durch Knoten. Es wurden an den künstlichen Zähnen und Zahnstücken zwei bis vier Löcher gebohrt und zwar in allen Fällen in einiger Entfernung vom Zahnfleische. Um bei der Mangelhaftigkeit der Modelle den richtigen Punkt zu treffen, wurden, wie Delabarre[10]) angibt, die Stellen bei der Probe im Munde bezeichnet. Hiebei hatte man darauf zu achten, dass die Löcher derart in den zu befestigenden Zahn oder Zahnstück eingebohrt wurden, dass die letzteren gegen das Zahnfleisch herangezogen wurden. Fast immer wirken die Ligaturen durch einen schrägen, zuweilen horizontalen Zug; je mehr sich die Richtung dieses Zuges der senkrechten nähert, desto grössere Festigkeit erzielt man. Durch diese Bohrlöcher wurden die Fäden geführt und so um die Stützzähne herumgelegt, dass der an der Labialfläche des Zahnes verlaufende Faden, um nicht zu sehr in die Augen zu fallen, näher dem Zahnfleischrande zu liegen kam. Bei Schürzung des Knotens wurden die beiden Fadenenden unter Vermeidung allzu grosser Spannung, um den Faden nicht unter das Zahnfleisch gleiten zu machen, mit einem einfachen chirurgischen Knoten geknüpft. Theils um den Knoten so wenig als möglich sichtbar werden zu lassen, theils um die Verletzung der Lippen und Wangen durch denselben zu vermeiden, musste jener so angebracht werden, dass er entweder zwischen das künstliche Stück und den Nachbarzahn oder in den Zwischenraum zwischen zwei natürlichen Zähnen zu liegen kam.

Silberdraht wurde schon frühzeitig ausser Gebrauch gesetzt; schon Albucasis 1112 wirft dem Silber vor, dass es „in einigen Tagen grau und faul würde", und beschreibt ein Instrument, welches geeignet sei, die Anlegung einer Ligatur zu erleichtern. Im Allgemeinen wurde bis zur Entdeckung des Platina Feingolddraht verwendet.

Für die Anlegung der Metallligaturen gelten dieselben Regeln, wie für die bisher erwähnten, nur dass man die beiden Drahtenden mittelst langer, feiner Flachzangen zusammendreht.

Wie Rogers[11]) 1847 angibt, waren die Metallligaturen zu dieser Zeit häufiger in Anwendung als die anderen; auch empfiehlt er, um sie weniger sichtbar zu machen, eine Legirung von ein Viertel Platina und

drei Viertel Gold, welche wegen ihrer Farbe vortrefflich zu Ligaturen passe und doch ebenso geschmeidig sei wie Gold oder Platina allein. In ähnlicher Absicht wurde von Kling[12]) in Hanau auch mit Guttapercha überzogener Platindraht angerathen.

Allen Ligaturen haften Uebelstände an, die bei den zahlreicheren anderen Befestigungsarten der neueren Zeit die Ligaturen vollkommen ausser Gebrauch setzten. Während die Fadenligaturen, durch die Mundflüssigkeit durchfeuchtet, sich anspannten und so leicht einen zu starken Zug auf die Stützzähne ausübten, haben die Metallligaturen den Nachtheil, dass sie sich leicht lockern und durch Reibung den Hals der Stützzähne verletzen. Alle haben aber ferner noch den Nachtheil, dass sie Schleim und Speiseresten u. s. w. Gelegenheit bieten, sich an den Hälsen der Stützzähne abzulagern, wo sie dann alsbald in Gährung übergehen, wodurch das Zahngewebe unter der Ligatur erweicht und empfindlich wird, bis endlich die Stützzähne verloren gehen.

Später bemühte man sich, den einzelnen Stücken dadurch mehr Festigkeit zu geben und die Befestigungsmittel mehr zu verbergen, dass man an ihrer Gaumenseite kürzere oder längere Haken und Leisten anbrachte, die sich an die Lingualflächen der Zähne anlegten und so die künstlichen Zähne stützen halfen. Man ging bald noch weiter und verlängerte diese Leisten, um die Ligatur an entfernteren, weiter rückwärts stehenden Zähnen anlegen zu können.

Entgegen jenen Autoren, welche die künstlichen Stücke durch Haken an das Zahnfleisch oder den Kiefer anzuhängen empfahlen, beschreibt Delabarre (l. c.) ein Verfahren, ein Stück vertical gegen das Gaumengewölbe zu pressen, indem der Ligaturfaden von vorne nach hinten durch den Alveolarrand an seiner schwächsten Stelle hindurchging. Die Perforation, welche als vollkommen schmerzlos hingestellt wird, geschah an Stelle eines der Bicuspidaten mittelst eines dreikantigen Bohrers von 1 *mm* Durchmesser; in diesen Bohrcanal brachte man eine kleine Röhre aus Feingold ein und erweiterte die beiden Oeffnungen, damit das Rohr weder hinein noch herausgleiten könne. In diese Röhre wurde der Ligaturfaden eingeführt, nur mässig angezogen, ohne einen Zug auf die Röhre auszuüben, und der Knoten geschürzt. Schliesslich wurde alles fortgeschnitten, was ausserhalb der Röhre war. Der Hauptübelstand war der, dass die Ligatur ausserhalb der Röhre die Weichtheile verletzte.

Gegenwärtig macht man von den Ligaturen nur noch als Nothbehelf für kurze Zeit Gebrauch, wenn ein altes Stück seinen bisherigen Stützzahn verloren, um dasselbe bis zur Anfertigung eines neuen Stückes oder Gebisses mit einiger Sicherheit tragen lassen zu können.

Befestigung durch Stifte.

Die Befestigung durch Stifte ist das zweitälteste Verfahren, künstliche Zähne im Munde zu befestigen. P. Dionis erwähnt in seinem 1716 erschienenen „Cours d'operations de chirurgie" einer von Guillemeau[13]) angegebenen Pasta zur Befestigung der Zapfen oder Stifte in der Wurzel. Als Beweis der Verbreitung dieses Verfahrens beschreibt schon Fauchard[14]) 1728 nicht allein das Einsetzen von Stiftzähnen, sondern auch die Anfertigung mehrerer Zähne aus einem Stücke Hippopotamus und deren Befestigung im Munde durch zwei Stifte, die von unten hindurchgeschoben und verkittet wurden. War diese Art der Befestigung noch ziemlich einfach, so beschreibt schon Laforgue 1803 ein von Dumergue, Talma und Thompson geübtes Verfahren, einen Zahn mittelst Stift in der Wurzel zu befestigen. Demnach wird eine goldene Röhre, die sowohl aussen als auch innen ihrer ganzen Länge nach mit Schraubengewinden versehen ist, in die Wurzel eingeschraubt. Nachdem eine ganz gleiche Röhre, welche jedoch innen glatt ist, in den schon angepassten und vorbereiteten Zahn eingeschraubt worden, wird dieser an seine Stelle gebracht, ein passender Schraubenstift hindurchgeschoben und in der in der Wurzel befestigten Röhre eingeschraubt, und so der künstliche Zahn an die Wurzel herangezogen. Hiermit sind auch die beiden Hauptarten der Befestigung durch Stifte gegeben: unmittelbare Einführung des Stiftes in die Wurzel, mittelbare Einführung des Stiftes in eine in der Wurzel angebrachte Röhre.

Zu den Stiften wird entweder Holz, Kautschuk, Gold oder Platin verwendet; die Metallstifte sind entweder solide Cylinder oder Röhrchen, rund oder viereckig.

Zu Holzstiften verwendet man Hickory, Buxbaum, Hartriegel, Weissdorn, Buche und Schlehe; diese Stifte sind Holzstückchen, welche rund gefeilt und durch mehrere Löcher eines Zieheisens gezogen wurden. Dieselben werden bei Natur- und Vollstiftzähnen in Anwendung gebracht. Um denselben die gehörige Stärke zu geben, wählt man einen vorbereiteten Stift, der um ein ganz geringes stärker ist als der zum Bohren des Wurzelcanales verwendete Bohrer. Ein flaches, ziemlich starkes Stück Bein, welches Löcher verschiedener Grösse hat, dient nun dazu, den Holzstift durch zwei oder drei dieser Löcher so lange zu pressen, bis er genau die Stärke des verwendeten Bohrers hat, somit genau in den Wurzelcanal passt; doch darf diese Pressung nicht zu stark sein, da sonst Gefahr vorhanden ist, dass der durch die Mundfeuchtigkeit anschwellende Holzstift die Wurzel auseinandersprengt. Diese Holzstifte haben, wenn sie in gehöriger Stärke hergestellt werden, grosse Festigkeit

und lange Dauer. Der Holzstift schwillt durch die Mundflüssigkeit befeuchtet an und erreicht eine solche Festigkeit, dass er nur mit grosser Mühe wieder entfernt werden kann. Wegen des Aufquellens des Holzes darf der Holzstift auch nicht zu stark sein, da er, insbesonders wenn die Wurzel schon etwas schwache Wände hat, diese leicht auseinandersprengt.

Die Verwendung des Kautschuks zu Stiften geschieht entweder in der Art, dass man sie ähnlich wie Holzstifte vorräthig hat und sie von Fall zu Fall benützt, oder dass man bei einem Stiftzahne einen provisorischen Holzstift anwendet, denselben, wenn die Arbeit soweit gediehen, mit Zinnfolie einhüllt und das Ganze eingipst und als Kautschukarbeit vollendet.

Die Metallstifte finden nicht nur bei Stiftzähnen Anwendung, sondern auch bei Stücken mit mehreren Zähnen, die auf einem gemein-

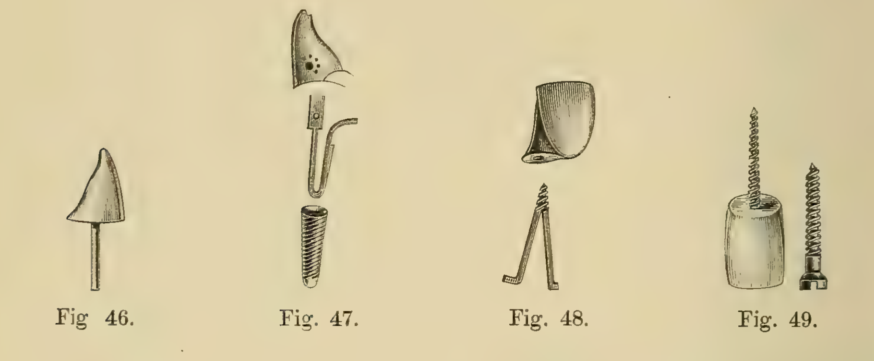


Fig 46. Fig. 47. Fig. 48. Fig. 49.

samen Gerüste oder auf einer grösseren oder kleineren Platte zu einem Ganzen vereinigt sind. Die einfachste Form des Metallstiftes ist ein Stück Draht oder das Stück einer Röhre, welches mit dem einen Ende an dem zu befestigenden Stiftzahne (Fig. 46) oder Stücke befestigt ist. Sobald es sich um dauernde Befestigung, d. h. um eine solche handelt, dass der künstliche Ersatz nicht jeden Augenblick von seinem Träger herausgenommen werden kann, genügen diese beiden Formen vollständig. Anders verhält sich aber die Sache, wenn man die Möglichkeit schaffen will, den Zahn nach Belieben zu entfernen. Zu diesem Zwecke dienten der von Maggiolo (Fig. 47) construirte tenon à cliquet und der in Gebrauch gewesene tenon à antennes (Fig. 48). Während Bourdet den Stift unmittelbar in die Wurzel einschraubt (Fig. 49), durch welches Verfahren der Zahn anfangs allerdings sehr fest wurde, sich aber auch bald lockerte, indem die Schraubengänge in dem Wurzelgewebe gar bald erweicht und zerstört wurden, wodurch eben der Stift

seine Festigkeit einbüsste, verfertigte Maggiolo seinen Stift in ähnlicher Form wie das Schloss an einem Armbande; das freie umgebogene Ende legte sich in einen Falz und hielt so den Zahn fest. Der tenon à antennes ist ein seiner ganzen Länge nach gespaltener Stift, dessen beide Hälften auseinanderfedern, gegen die Wände des Wurzelcanales drücken und so den Zahn befestigen. Diese Form des Stiftes haben Dwinelle und Kleinmann[15]) in neuerer Zeit wieder zur Anwendung gebracht und empfohlen. Während Dwinelle den Metallstift von seinem oberen Ende bis über die Hälfte mit einer feinen Laubsäge spaltet und die beiden Hälften auseinanderbiegt, zieht Kleinmann (Fig. 50) zwei flachgeschlagene Goldstäbe solange durch die Löcher eines Zieheisens, bis die Stärke derselben dem Lumen der in die Wurzel eingelassenen Röhre entspricht. Diese so entstandenen zwei halbrunden Drähte werden nun an dem einen Ende zusammengelöthet und nach dem Einkitten in die Zahnkrone etwas auseinandergebogen. In beiden Fällen muss man die Spitze des Stiftes vor dem Auseinanderbiegen etwas abschwächen, um die Einführung des Stiftes in die Röhre zu erleichtern. Auch empfiehlt es sich, den Stift an seiner Oberfläche anzurauhen, um seine Adhärenz in der Röhre zu vermehren.



Fig. 50. Stift nach Kleinmann.

Musste in allen Fällen der Stift so stark gemacht werden, dass man denselben erforderlichen Falles auch leicht wieder herausnehmen konnte, um eine Aenderung oder Verbesserung vornehmen zu können, so musste man sich auch verschiedener Mittel bedienen, um schliesslich den Stift so zu verdicken, dass derselbe nach Abschluss der Arbeit fest im Bohrcanale der Wurzel sass. Zu diesem Zwecke umwickelte man den Stift mit Zwirn oder Hanf, mit Wolle oder Seide, mit Kork oder gepresstem Holz. Lefoulon[16]) verwarf alle diese Mittel und empfahl, den Stift mit der weissen Haut zu umgeben, welche die äussere Rinde der Birke bedeckt; diese Art Häutchen sind beinahe ganz aus Harz zusammengesetzt, widerstehen am längsten der Zersetzung, haben einen grösseren Werth als Kork, Holz und Flachsfasern und haben nicht wie Zwirn, Wolle und Seide das Unangenehme, sich leicht zu verändern und einen üblen Geruch anzunehmen. Lefoulon selbst und fast alle seine Zeitgenossen haben alle diese Mittel verlassen und geben dünngewalztes Blei, Gold oder Platin um den Stift. Ebenso verwirft Dellabarre Seide, Hanf und Wolle und empfiehlt Metallblätter und Buxholz.

Beim Festmachen eines solchen Zahnes soll man denselben ziemlich schnell in den Wurzelcanal versenken, um den Metallblättchen keine Zeit zu lassen zu zerreissen oder sich zusammenzuschieben. Gar bald machte

man die Erfahrung, dass das Blei bei Naturzähnen zu vermeiden sei, da, wenn das Blei oxydirt, kleine Partikelchen in die Poren des Zahnes eindringen und ihm eine schwärzliche Farbe geben. Bei Wurzeln mit chronischer Entzündung wendet schon Lefoulon einen hohlen, röhrenförmigen Stift an, um dem Eiter Abfluss zu verschaffen.

Von allen diesen verschiedenen Stiften sind gegenwärtig nur noch der solide Holzstift bei Vollzähnen, der röhrenförmige Holzstift (die Holzhülse) bei stark erweitertem Wurzelcanal zur Verdickung des Metallstiftes oder zur Ausfüllung des Wurzelcanales, der solide und röhrenförmige Metallstift allgemein im Gebrauch. Die Metallstifte, ob solid oder röhrenförmig, werden, bevor man den Zahn oder das Stück fest macht, mit Hilfe eines dreikantigen Schabers, den man sich am besten durch Zuschleifen der Spitze einer dreieckigen Feile herstellt, mit Rauhigkeiten, Einkerbungen versehen, alsdann mit Wolle, Seide oder Metallblättchen (tin foil, gold foil) umwickelt, bis der Stift die nöthige Dicke erlangt; das Umwickeln des Stiftes muss derart vorgenommen werden, dass der Stift seine ursprüngliche cylindrische Form behält.

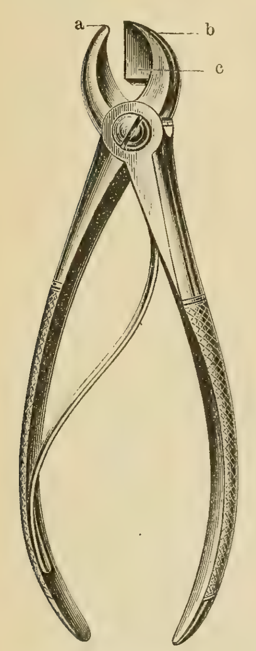


Fig. 51.

Zur Befestigung der ausschliesslich mit Metallstiften adjustirten Flachzähne empfiehlt Detzner eine von ihm construirte Zange (Fig. 51). Der etwas kürzere Schnabel *a* ist innen zum Ansatze an das Wurzeldeckblättchen etwas ausgekerbt, der längere Schnabel *b* ist mit der Gummilage *c* bekleidet, um die Zahnkrone beim Anfassen nicht zu zerdrücken, da sich ja die Lage Gummi an die Emailseite der Zahnkrone anlegt.

Bei sehr stark erweitertem Wurzelcanale schiebt man eine Buxbaumhülse, die entsprechend der Weite des Wurzelcanales gepresst worden, auf den Stift, rundet das obere, freie Ende halbkugelförmig ab und versenkt nun das Ganze.

Eine grosse Anzahl Praktiker inserirt die Stiftzähne oder Stiftstücke derart, dass sie erst eine Metallröhre in der Wurzel befestigen und erst in diese Röhre den künstlichen Stift einführen.

Diese Röhre wird von Fall zu Fall in entsprechender Länge abgeschnitten, das abgeschnittene Stück immer unter Einführung eines Dornes, um das Röhrchen nicht zu beschädigen, an einem seiner beiden Enden mit einem Schraubengewinde versehen und in den Wurzelcanal eingeschraubt, worauf der Zwischenraum zwischen dem Röhrchen und den

Wänden des Wurzelcanales mit Cement, Gold oder Amalgam gefüllt wird, und die freie Fläche dem Zahnfleischrande entsprechend gefeilt und geschliffen wird (Fig. 52). Ist dies geschehen, so wird gerade so vorgegangen wie bei einer Wurzel mit engem Bohrcanale. Ob man hiebei den Stift rund oder viereckig macht, ist ohne besonderen Einfluss. Jene, welche dem viereckigen Stifte das Wort reden, führen zu seinen Gunsten den Umstand an, dass sich ein Stiftzahn mit einem solchen Stifte nicht drehen kann. Wenn die Wurzel genau nach dem concaven Rande des Zahnfleisches gefeilt, und der Zahn, ob Voll- oder Flachzahn mit Deck- und Schutzplatte genau angepasst ist, bietet die concave Feilfläche der Wurzel und die convexe Fläche der Deckplatte nebst dem convexen Rande des Zahnes genug Hindernisse, um eine Drehung des Zahnes hintanhalten zu können. Nachdem also die Wurzel soweit vorbereitet worden ist, schreitet man zur Anfertigung des Stiftzahnes oder des Stiftstückes und schiebt dann den Stift einfach in die Röhre hinauf. Der Stift läuft streng genug in der ihn knapp umschliessenden Röhre, um dem Ganzen genügende Festigkeit zu verleihen. Diese Form von Befestigung hat den von Vielen gepriesenen Vortheil, dass dadurch die Möglichkeit geboten ist, den künstlichen Ersatz nach Belieben entfernen, reinigen und wieder einsetzen zu können.

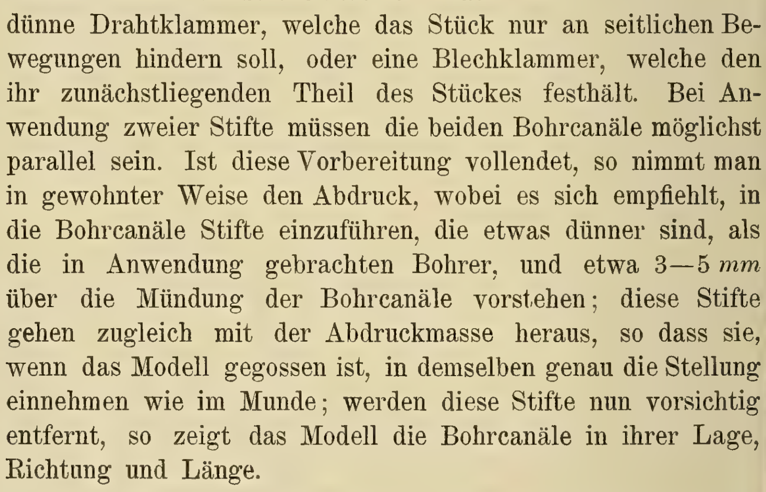

Fig. 52.

Soll nun ein aus mehreren Zähnen bestehendes Stück (die Befestigung der Stiftzähne ergibt sich aus dem bisher Gesagten) entweder mit Stiften allein oder in Verbindung mit anderen Befestigungsmitteln, z. B. einer Klammer, im Munde befestigt werden, so ist es vor Allem nöthig, die Wurzeln hierzu entsprechend vorzubereiten. Alle jene Wurzeln, welche zur Insertion von Stiftzähnen geeignet sind, lassen sich zur Befestigung grösserer oder kleinerer Stücke verwenden, ja selbst Wurzeln, welche nur zuweilen zur Aufnahme eines Stiftzahnes geeignet sind, wie die Wurzeln der beiden Bicuspidaten, können mit gutem Erfolge zur Aufnahme eines Stiftes verwendet werden, wenn dieser einen anderen, gewissermassen den Hauptstift, welcher in einer gesunden und festen Wurzel befestigt ist, unterstützen soll. Hat man die Wahl, so werden immerhin die Wurzeln der beiden centralen Schneidezähne und der beiden Cuspidaten vor allen anderen wegen ihrer Stärke den Vorzug verdienen; in zweiter Reihe stehen dann die Wurzeln der beiden lateralen Schneidezähne und endlich die schon oben erwähnten Wurzeln der Bicuspidaten. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass die Stifte möglichst nahe an das Ende der zu befestigenden Stücke kommen müssen. Wenn auch gegenwärtig derartige Stücke mehr weniger ausser Gebrauch gekommen sind — die Brückenarbeiten der neuesten Zeit sind zum Theile

derartige Befestigungen — so wurden sie doch noch lange über die Mitte des gegenwärtigen Jahrhunderts, richtiger gesagt, bis zur allgemeinen Einführung und Anwendung des Kautschuks, sehr häufig angefertigt, und Stücke mit sechs, acht, ja selbst zehn Zähnen waren gerade keine grosse Seltenheit.

Die Vorbereitung des Mundes zur Aufnahme eines solchen Stiftstückes geschieht in derselben Weise, wie für jedes andere Stück oder für jeden Stiftzahn.

Glaubte man früher jede gesunde Wurzel zur Aufnahme eines Stiftes verwenden zu müssen, so dass oft sechs Stifte an einem einzigen Stücke angebracht wurden, oder wenn dies nicht leicht ging, die Stifte durch Ligaturen und Klammern zu unterstützen, so benützte man letztere auch später in jenen Fällen, wo man an dem einen Ende des Stückes einen Stift anbringen konnte, an dem anderen aber wegen Mangel einer geeigneten Wurzel nicht. In solchen Fällen macht man entweder eine dünne Drahtklammer, welche das Stück nur an seitlichen Bewegungen hindern soll, oder eine Blechklammer, welche den ihr zunächstliegenden Theil des Stückes festhält. Bei Anwendung zweier Stifte müssen die beiden Bohrcanäle möglichst parallel sein. Ist diese Vorbereitung vollendet, so nimmt man in gewohnter Weise den Abdruck, wobei es sich empfiehlt, in die Bohrcanäle Stifte einzuführen, die etwas dünner sind, als die in Anwendung gebrachten Bohrer, und etwa 3—5 *mm* über die Mündung der Bohrcanäle vorstehen; diese Stifte gehen zugleich mit der Abdruckmasse heraus, so dass sie, wenn das Modell gegossen ist, in demselben genau die Stellung einnehmen wie im Munde; werden diese Stifte nun vorsichtig entfernt, so zeigt das Modell die Bohrcanäle in ihrer Lage, Richtung und Länge.



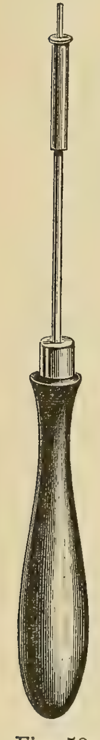
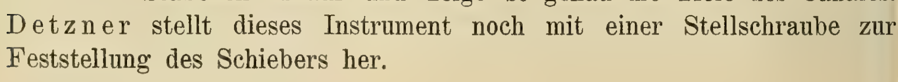


Fig. 53.

Zur Bestimmung der Tiefe des Wurzelcanales gibt Richardson[17]) ein Instrument an (Fig. 53), das aus einem Drahtstäbchen besteht, welches so dick ist, dass es leicht in den Wurzelcanal eindringen kann; an diesem Stäbchen befindet sich ein Schieber, der sich hin- und herbewegen lässt; an dem einen Ende dieses Schiebers ist eine kreisförmige, halsbandartige Platte festgelöthet. Wenn das Ende des Drahtes fest an den Boden des Canales gedrückt wird, so schiebt die auf die Wurzel aufstossende Platte am Schieber diesen weiter auf das Stäbchen hinauf und zeigt so genau die Tiefe des Canales.



Detzner stellt dieses Instrument noch mit einer Stellschraube zur Feststellung des Schiebers her.

Als Gerippe für derartige Stiftstücke werden entweder gestampfte, schmale Metallplatten (Fig. 54) verwendet oder es wird ein Stück Draht angepasst und mit den Deckplättchen für die Wurzeln versehen (Fig. 55).

Soll das nun fertige Stück im Munde befestigt werden, so bringt

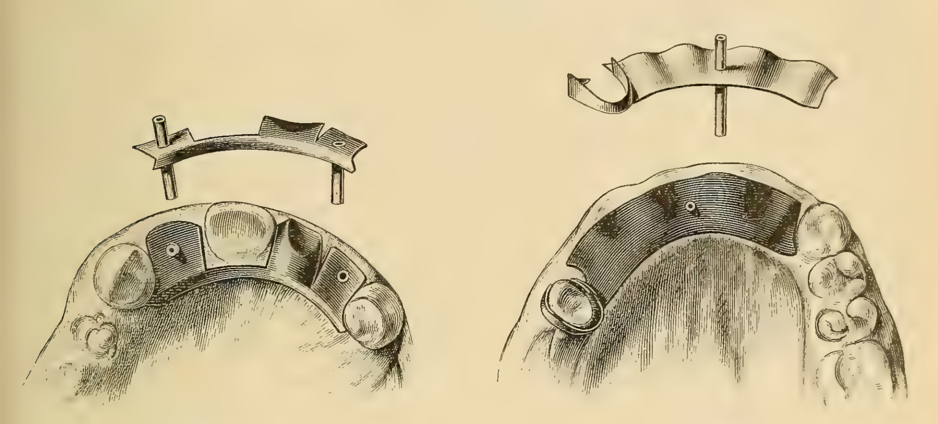


Fig. 54. Fig. 55.

man dasselbe, wenn Röhrchen in Anwendung gebracht wurden, einfach an seine Stelle, und dasselbe wird, genaue und tadellose Arbeit vorausgesetzt, entsprechende Festigkeit besitzen. Was etwa dieser Art Befestigung mangelt, wird durch den von Vielen hervorgehobenen Vortheil gut gemacht, dass das Ersatzstück nach Belieben herausgenommen und ohne Schwierigkeit wieder eingesetzt werden kann. Wird das Ersatzstück unmittelbar in der Wurzel befestigt, so werden die Stifte mit Wolle oder Seide, Metallblättchen, gold- oder tin foil so umwickelt, dass die Stifte stets die cylindrische Form beibehalten und dies so lange, bis sie die erforderliche Dicke erreicht haben.

So gross auch der Vortheil und die Annehmlichkeit sein mag, die die absolute Festigkeit der durch Stifte befestigten Zähne bietet, so hat doch diese Art der Befestigung vielfache Anfeindungen erfahren. Die Einwürfe dagegen richteten sich nicht allein gegen die sogenannten Stiftstücke, sondern auch gegen die Insertion der einzelnen Zähne, der Stiftzähne. So zieht z. B. ein grosser Theil der englischen Praktiker jede andere Befestigungsart, insbesondere die Klammer und mehr noch die Adhäsion der Befestigung durch Stifte vor. Einerseits liessen sich die Gegner dieser Befestigungsart durch die Furcht vor etwa eintretender Periostitis der Wurzel entweder gänzlich abhalten, dieses Verfahren anzuwenden, oder sie gestalteten es doch so umständlich, dass eben die Weitläufigkeit abschreckend einwirkte.

Als ein weiterer Einwand gegen die Inserirung künstlicher Zähne mit Stiften wurde der üble Geruch angeführt, der durch Ansammlung von Schleim, Speiseresten und die daraus entstehenden Fäulnissproducte hervorgerufen wird. Wenn es auch nicht zu leugnen ist, dass dieser Geruch, wenn man einen Stiftzahn oder gar ein aus mehreren Zähnen bestehendes Stück aus der Wurzel entfernt, ein ganz abscheulicher, widerlicher und ekelerregender ist, so ist, so lange der Stiftzahn oder das Stiftstück einerseits wirklich fest in der Wurzel haftet, und so lange die Zähne und deren Träger, ob Spange oder Platte, den Wurzeln und dem Zahnfleische nur halbwegs anliegen, dieser Geruch im Munde des Patienten, auch nur einen geringen Grad von Reinlichkeit vorausgesetzt, kaum ärger, als man ihn bei Individuen findet, die keine künstlichen Zähne tragen oder solche, die sie nach Belieben herausnehmen können. Damit soll nicht behauptet werden, dass dieser Art der Befestigung der Vorzug in allen Fällen gegeben werden möchte, aber im Einklange mit vielen Collegen möge der Grundsatz aufgestellt werden, dass, wo ein Stiftzahn gemacht werden kann, ein solcher auch gemacht werden soll; also so oft es sich um den Ersatz eines der sechs vorderen oberen Zähne bei vorhandener gesunder Wurzel handelt, soll man kein Bedenken tragen, einen Stiftzahn zu inseriren. Stücke mit mehreren Zähnen sind allerdings nur dann angezeigt, wenn entweder keine andere Befestigungsart möglich ist, oder die Anwendung einer grösseren Platte, sei es als Adhäsionsplatte, sei es als Platte mit Klammern, für den Patienten mit zu vielen und grossen Unbequemlichkeiten und Störungen verbunden wäre.

Während zahlreiche Beispiele beobachtet wurden und noch werden, dass mit Stiften inserirte künstliche Zähne eine Reihe von Jahren, fünf, sechs, mitunter auch zehn Jahre und noch länger fest hafteten, tritt in anderen Fällen nach kürzerer oder längerer Zeit eine Lockerung derselben ein. Stellt sich dieselbe nach verhältnissmässig kurzer Zeit ein, so war entweder die Befestigung des Stiftes in der Wurzel, vielleicht aus Besorgnis vor eintretender Periostitis eine zu leichte, in welchem Falle eine entsprechende Verstärkung, Umwicklung des Stiftes mit einer der oben erwähnten Substanzen genügt, um dauernde Festigkeit zu erlangen, oder es war die Articulation nicht frei. Dies erkennt man sehr leicht daran, dass die dem Antagonisten zugekehrte Fläche des Zahnes oder die den Flachzahn haltende Metallplatte einen besonders glänzenden Punkt aufweist, der durch die wiederholten Berührungen des Antagonisten hervorgerufen wurde. Feilt oder schleift man an jener glänzenden Stelle entsprechend weg, so ist auch die Ursache der Lockerung behoben, und der von neuem inserirte Zahn wird fest haften. Sollte sich als dritte und letzte Ursache der Lockerung zeigen, dass der Fehler unterlaufen

ist, dass der Wurzelcanal nicht weit genug ausgebohrt wurde, dass die Wände des Bohrcanales von erweichtem Zahnbeine gebildet werden, so muss mit einem stärkeren Bohrer alles erweichte Dentin entfernt und der Stift dem entsprechend verdickt werden; war ein Holzstift in Verwendung, so ist es wohl am besten, einen neuen Stift anzufertigen, der dem zuletzt verwendeten Bohrer entspricht. Bei Metallstiften genügt, wenn die Erweiterung des Canales nicht bedeutend war, eine stärkere Umwicklung des Stiftes; wäre hiezu eine zu grosse Menge Baumwolle, Seide oder foil erforderlich, so empfiehlt sich die Anwendung der Holzhülse, welche so lange mit bestem Erfolge angewendet werden kann, als man in der Wurzel einen auch nur halbwegs cylindrischen Bohrcanal herstellen kann. Ist dies nicht mehr möglich und die Befestigung des Stiftzahnes doch noch wünschenswerth, so ist die Füllung der Wurzel unter Herstellung der nöthigen Haftpunkte nothwendig. Diese Füllung kann mit Gold, Amalgam, Hill's Stopping oder Cement vorgenommen werden und zwar derart, dass man durch Einführung eines entsprechend starken Stiftes für die Bildung eines Canales zur Aufnahme des Stiftes Sorge trägt, oder dass man nach Vollendung der Füllung einen neuen Canal bohrt. Nach den Meinungen Vieler eignet sich zu derartiger Befestigung am besten Cement.

Zu den unangenehmsten Zufällen gehört der Bruch des Stiftes. Bei Holzstiften kommt dies Ereignis wohl selten oder nie vor, da dieselben wegen der Zähigkeit der Holzfaser meist nur geknickt werden, in welchem Falle die vorhandene Beweglichkeit der Zahnkrone ärztliche Hilfe suchen lässt; reisst nun bei dem Versuche, den Stiftzahn zu entfernen der Holzstift entzwei, so bohrt man denselben unter möglichster Schonung der Wurzel heraus. Schwieriger und mühevoller ist das Verfahren bei einem abgebrochenen Metallstifte. Bei dem hohlen, röhrenförmigen Stifte mag die Sache noch leicht sein, indem man in das Lumen des hohlen Stiftes einen mit Schraubengewinden versehenen Stift einschraubt und unter beständiger Drehung nach rechts herauszuziehen sucht. Es ist dies ein ähnlicher Vorgang, wie früher bei der Extraction einer Wurzel mittelst Serre'scher Schraube. Zur Entfernung abgebrochener, solider Metallstifte bedient man sich meist hiezu geeigneter Trepane. Ist der Bruch an der Oberfläche der Wurzel oder doch nahe derselben erfolgt, so genügt vorsichtiges Ausschneiden oder Ausbohren der Umgebung des Stiftes, bis man dessen Ende mit einer feinen festen Spitzzange oder einer Trephinzange (Fig. 56) fassen kann. Schwieriger und zeitraubender ist der Vorgang, wenn der Bruch höher oben in dem Wurzelcanale stattgefunden hat. In ähnlichen Fällen bedient sich schon Maury[18]) der „petits tubes d'acier terminés en dents de scie formant une fraise en miniature".

welche nichts anderes sind, als der Trepan von Miel. Derselbe ist ein kleiner Trepan, dessen Mitte eine Art Röhre zur Aufnahme des Stiftes trägt, deren Wände zwei Hälften bildet, die sich entfernen und einander nähern lassen. Auf einen Griff oder Wurzelbohrer gebracht, zerstört man damit die nächste Umgebung des Stiftes, bis man denselben mit einer feinen Zange fassen und extrahiren kann. Désirabode (l. c.) bohrte den Stift selbst aus, um eine Schraube einschneiden und einen Hilfsstift anschrauben zu können und extrahirte mit Hilfe dessen den abgebrochenen Stift; ein Verfahren, welches bei stärkeren Stiften wohl anwendbar ist, jedenfalls aber grosse Geschicklichkeit in Handhabung des Bohrers erfordert. Nicht weniger mühsam ist das Verfahren von Lefoulon. Während er sich in jenen Fällen, wo der Stift nahe an der Oberfläche der Wurzel abgebrochen war, darauf beschränkte, die Wurzel kreisförmig abzufeilen, um das Stiftende mit einer Zange fassen zu können, bediente er sich bei hoch oben abgebrochenen Stiften kleiner Stahlröhrchen mit Sägezähnen am Ende, kleiner Trepane (Fig. 57). Er nahm zuerst einen solchen Trepan, dessen Lumen kaum den Stift aufnimmt und verdünnt damit theilweise den Stift unter gleichzeitiger geringer Ausbohrung der Wurzel; hierauf benützt er einen Trepan, der nur den Stift allein angreift. Auf diese Weise macht er den Stift in einer Höhe von 3 *mm* dünner, ohne die Wurzel selbst besonders anzugreifen. Endlich nimmt er eine Röhre von noch etwas geringerem Lumen, deren Inneres zur Schraubenmutter gemacht wurde, und schraubt dieselbe mit Vorsicht über den verdünnten Stift, welcher nun hinlänglich befestigt ist, um seine Extraction vornehmen zu können.

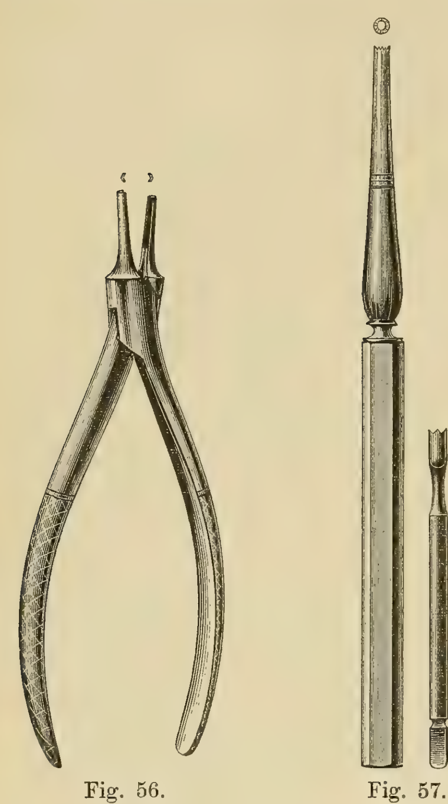


Fig. 56. Fig. 57. Trepane.

Schliesslich muss der Bonwill'schen Methode gedacht werden. Die Bonwillkronen sind Vollkronen, deren Canal zur Aufnahme des

Stiftes ein grösseres Lumen hat, als bei den gewöhnlichen Vollkronen, und die Zähne vollkommen bis zur Zungenfläche oder Kaufläche durchdringt (Fig. 58). Bonwill ersetzt nämlich nicht nur die Frontzähne auf diese Art, sondern auch die Backen- und Mahlzähne. Nach sorgfältigster Vorbereitung des Wurzelcanales wird ein dreieckiger, mit zahlreichen Widerhaken versehener Stift, dessen zur Aufnahme der Krone bestimmtes Ende abgebogen ist, mit schnell erhärtendem Amalgam in demselben befestigt, wobei die Stellung des Stiftes mit den Fingern der linken Hand fixirt wird. Nach genügender Erhärtung des Amalgames wird eine passende Bonwillkrone aufgeschliffen und hierauf der Canal in der Krone ebenfalls mit Amalgam gefüllt, die Krone über den Stift gepresst und das Amalgam allseitig fest angedrückt. Bei mehrwurzeligen Zähnen führt Bonwill in jeden Wurzelcanal einen Stift ein. Bis zur vollkommenen Erhärtung des Amalgames muss der Patient den Mund offen halten, was im günstigsten Falle drei Viertelstunden dauert.

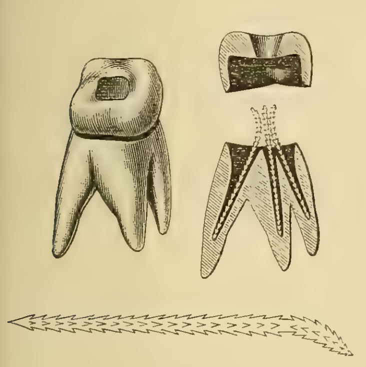


Fig. 58.
Bonwillkronen.

Die Klammern.

Dieser Art der Befestigung wird zum erstenmale in dem 1802 erschienenen Werke: L'art du dentiste von Laforgue Erwähnung gethan; beim Mangel einer Abbildung ist seine Beschreibung ziemlich unklar. In jenen Fällen, wo eine Befestigung mit Stiften unmöglich ist, höhlt er den Ersatzzahn oben an der Feilfläche und an den Seiten etwas aus und setzt ihn auf eine Platte, die an den Seiten etwas nach abwärts, gegen die Schneide des Zahnes gebogen wurde. Laforgue nannte solche Zähne dents à coulisses. Bei den von ihm zum erstenmale angefertigten theilweisen Gebissen mit Goldplatte bringt er in manchen Fällen auf einer Seite der Zähne eine Goldklammer an, die den benachbarten Zahn umfasst. Hiemit war der Anfang der Umklammerung der natürlichen Zähne gemacht. Anfangs beschränkte man sich darauf, diese Umklammerung nur an dem dem künstlichen Ersatze zunächststehenden Zahne anzuwenden, folgte aber gar bald dem Beispiele Fonzi's und suchte die Befestigung an entfernter stehenden Zähnen zu erzielen, indem man Leisten und Spangen an die künstlichen Zähne annietete oder anlöthete und an diese Verlängerung erst die Klammer befestigte. Letztere Formen nannten die französischen Autoren ressorts, während die ersteren

crochets genannt wurden. Diese Klammern fanden alsbald eine so weite Verbreitung, dass sie um 1820 bei den berühmtesten französischen Zahnärzten beinahe die einzige Befestigung bildeten.

Ihr Mechanismus beruht auf dem Principe, dass sie die Zähne, um welche sie angebracht sind, umspannen und pressen. Dies wird am besten durch ihre allgemeine Benennung compresseurs ausgedrückt; sie sollten den Stützzahn blos zusammenpressen und so die Festigkeit erzielen, denselben aber in keinerlei Weise belästigen, sie sollten auf den Stützzahn keinen Zug oder Druck ausüben, sondern das Stück durch Umklammerung des Zahnes eben nur an seiner Stelle erhalten und gegen das Zahnfleisch, gegen den Gaumen drängen.

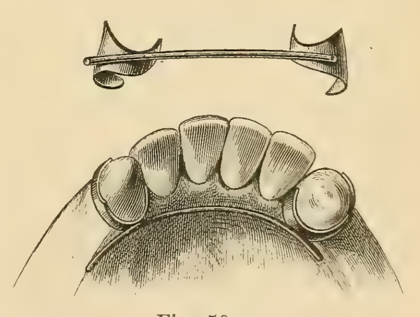
Während Delabarre, Maury und Laforgue die Klammern nur aus gehämmertem halbrunden Gold- und auch Platindrahte herstellten und ihre Form nach der Beschaffenheit des Zahnfleisches sich richten liessen, machte Désirabode die Klammern rund, halbrund, gewöhnlich aber flach, immer aber so, dass sie sich an die Vorderfläche des Stützzahnes, an die Mesialfläche anlehnen mussten. Er ist somit der erste, der dieser Hauptbedingung einer gut geformten Klammer erwähnt. Désirabode empfiehlt auch um lockere Zähne die Halbklammern höher zu machen, um jenen als Stützhülsen zu dienen.

Auch Linderer[19]), welcher die Klammern in schmale und breite, grosse und kleine eintheilt, wendet gewöhnlich schmale Klammern an und empfiehlt breite in jenen Fällen, wenn schon Furchen durch eine schmale Klammer eingeschliffen sind, und wenn diese die Ursache sind, dass die Klammer nicht mit Festigkeit anliegen kann. Er beschreibt die Herstellung einer Klammer folgendermassen: Man biegt das Metall mit einer oder zuweilen zwei Rundzangen und zwar zuerst ein kleines Stückchen, welches an der äusseren Fläche des Halses zu liegen kommt und von aussen zur vorderen Seitenfläche geht; dann biegt man den Draht immer so, dass derselbe an das Zahnfleisch und an den Zahn zu liegen kommt, dann den Theil für die innere und hintere Fläche und lässt ein grösseres Stück wieder über die äussere Fläche zu liegen kommen.

Harris[20]) räth die Klammern so breit zu machen, als die Zähne hoch sind. Dies im Zusammenhalt mit der oben angeführten Behauptung Désirabode's gibt im Allgemeinen die Grundsätze für die Form und Grösse der Klammer. So lange man ausschliesslich Metallklammern anwendete und wegen Mangel eines anderen Materiales anwenden musste, war man sich über die richtige Form und Gestalt der Klammer nicht klar. Dieses war ein Hauptgrund, warum insbesondere die Metallklammern so sehr der Schädlichkeit für die von ihnen umklammerten Zähne beschuldigt wurden. Eine Klammer, deren Breite in gar keinem

Verhältnisse zur Höhe des Zahnes steht, deren eingebogene Enden oft allein die angestrebte Festigkeit erzielen, musste durch ihren Druck gerade an den am wenigsten widerstandsfähigen Stellen der Stützzähne diese belästigen und schädigen. Die Erkenntnis der Schädlichkeit dieser Art Klammern, war die Ursache mannigfacher Modificationen sowohl der Form als der Herstellung. Wir wollen dieselben weiter unten des Näheren besprechen.

Welche Zähne können und sollen nun als Stützzähne für die Klammern verwendet werden; im Allgemeinen alle jene, welche vor Allem hoch genug sind, welche möglichst parallele Wände haben, und welche eine solche Stellung im Munde einnehmen, dass die Klammern bei den gewöhnlichen Bewegungen des Mundes nicht sichtbar werden. Dass diese Zähne insbesonders in ihrer Befestigung in der Kieferalveole vollkommen gesund sein müssen, dass deren Kronen höchstens nur solche Defecte aufweisen dürfen, die in dauerhafter Weise mit widerstandsfähigem Materiale gefüllt werden können, dass deren Hälse nicht etwa schon vom Zahnfleische entblösst sind, das ist selbstverständliche Voraussetzung. Wenn man sich alle diese Bedingungen vor Augen hält, so wird man leicht finden, dass in erster Linie der erste und zweite Molaris, der zweite und erste Backenzahn sich hiezu eignen; der letzterwähnte Zahn wird, wenn anders möglich, nur mehr in selteneren Fällen in Verwendung kommen können, da er schon so weit vorne im Munde steht, dass die Klammer in den meisten Fällen zu leicht sichtbar ist. Die Weisheitszähne können in Folge ihrer meist konischen Form, ihrer oft nur ganz niederen Kronen nur in seltenen Fällen benützt werden. Selbst die Augenzähne können in Ermanglung anderer Stützzähne mit sehr gutem Erfolge dazu verwendet werden. An die vier vorderen Schneidezähne eine Klammer erfolgreich und unsichtbar anzubringen ist wohl ein Ding der Unmöglichkeit und man wird in jenen Fällen, wo gar keine anderen Zähne zur Befestigung vorhanden sind, besser thun, zu Adhäsionsstücken seine Zuflucht zu nehmen. Von den unteren Zähnen sind die beiden Backenzähne die am meisten zur Anbringung einer Klammer geeigneten, in zweiter Linie die Eckzähne (Fig. 59); die unteren Mahlzähne bieten, so schön und parallelwandig ihre Kronen auch gebaut sind, meistens dadurch ungemeine Schwierigkeit bei Anfertigung und Anpassung einer Klammer, dass ihre Kronen meist nach innen und oft


Fig. 59.

nach vorne geneigt sind. Ist die nöthige Höhe schon im allgemeinen ein Haupterforderniss einer guten Klammer, so muss besonders bei jenen, welche um die unteren Backenzähne gelegt werden, noch viel mehr Aufmerksamkeit verwendet werden, diese eben nicht zu niedrig zu machen, da sonst der künstliche Ersatz nicht fest sitzen würde. Welche von diesen Zähnen man nun als Stützzähne benützt, wenn man freie Wahl hat, dies zu entscheiden, lehrt im Allgemeinen nur langjährige Erfahrung und Uebung; es kommt hierbei vor Allem in Betracht, welchen Zahn und wie viele Zähne der künstliche Ersatz zu tragen haben wird; man wird berücksichtigen müssen, dass die die Ersatzzähne tragende Platte nicht gar zu sehr im Missverhältnisse steht zur Zahl der Zähne. Es wird auch der Umstand massgebend sein, ob zwischen zwei Zähnen schon ein solcher Zwischenraum vorhanden ist, dass man mit einer Klammer hindurch gehen kann, und wird in einem solchen Falle lieber diesen Zwischenraum benützen, als künstlich einen neuen zu schaffen.

Welche Eigenschaften soll nun eine gute, allen Anforderungen entsprechende Klammer besitzen? Sie muss vor Allem sehr elastisch sein, um sich beim Hinüberschieben über den Stützzahn erweitern und sich dann doch wieder an allen Stellen und Seiten vollkommen an den Zahn anschmiegen zu können. Sie darf das Zahnfleisch nicht drücken und reizen, ohne sich jedoch zu sehr von demselben zu entfernen.

Die Klammer muss, um die nöthige Festigkeit zu erzielen, drei Viertheile des Umfanges des Stützzahnes lang und an allen Stellen so breit als nur immer möglich sein. Welche Form die Klammer auch immer haben mag, die Mesialfläche des Stützzahnes muss immer zum grössten Theile und in ihrer ganzen Höhe von der Klammer bedeckt sein; würde dadurch der vollkommene Kieferschluss gehindert, so müsste an der entsprechenden Stelle die Klammer abgefeilt werden. Die gewöhnliche Form der Klammer deckt die Mesial-, Lingual- und Distalfläche; in seltenen Fällen wird nebst der Mesialfläche die Lingual- und Labialfläche des Stützzahnes in Anspruch genommen, eine Form, welche von den französischen Autoren crochet à pincette (Fig. 60) genannt wird, und nur in jenen Fällen angewendet werden mag, wo die Klammer um den zweiten Backenzahn oder ersten Mahlzahn

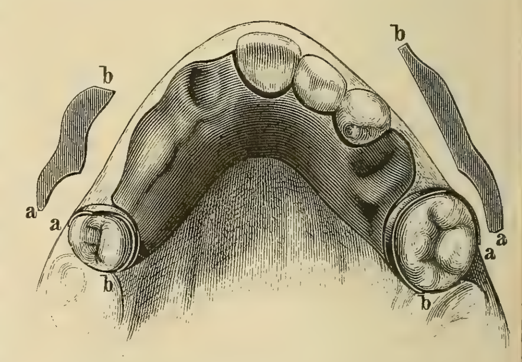


Fig. 60.

geführt werden soll, und ein Distaltheil der Klammer nicht angebracht werden kann. Um die übrigen Mahlzähne gelegt, entspricht diese Art Klammer nur selten vollkommen den an sie gestellten Anforderungen.

Je nach der Höhe der Zähne verwendet man gegenwärtig entweder flach geschlagenen Draht oder gewalztes Blech, Gold oder Platin, gewöhnlich nur Gold; für Zähne mit niederen Kronen genügt der flach geschlagene Draht, zu Klammern um höhere Kronen soll Blech verwendet werden; die Stärke desselben soll im Allgemeinen um die Hälfte grösser oder höchstens noch einmal so gross sein als das zu Platten verwendete Blech. Bei Herstellung der Klammern mag man in ähnlicher Weise vorgehen, wie sie weiter oben nach Lindner beschrieben worden ist, nur mit dem Unterschiede, dass man den um die vordere Labialfläche gehenden Theil der Klammer meist weglässt. Um die Breite des zur Klammer zu verwendenden Blechstreifen zu bestimmen, denke man sich durch jenen Punkt des Zahnhalses, wo das Zahnfleisch am höchsten hinaufgezogen ist, also meist der Mitte der Lingualfläche oder der rückwärtigen Hälfte der Labialfläche entsprechend, einen Querschnitt durch den Zahn gelegt; ein zweiter Querschnitt geht durch die grösste Breite des Zahnes, und der Abstand dieser beiden Querschnitte von einander gibt die nothwendige Breite des Blechstreifens. Hat man nun einen solchen Streifen abgeschnitten, so biegt man auf dem Modelle das eine Ende desselben genau an die Mesialfläche an und feilt nun von dem dem Zahnfleische zugekehrten Rande des Bleches so viel und in solcher Form weg, dass dieser Rand den Krümmungen und Wölbungen des Zahnfleisches genau folgt; nun biegt man in ähnlicher Weise den Theil für die Lingual- und Distalfläche und lässt ein kurzes Stück frei gegen die rückwärtige Hälfte der Labialfläche stehen; nach vorsichtigem Ausfeilen legt man die Klammer wieder auf das Modell, sucht die Punkte, welche den vollkommenen Anschluss des oberen Klammerrandes an das Zahnfleisch hindern, und feilt so lange weg, bis auch dieser Rand alle Punkte des Zahnfleisches berührt; der freie Rand der Klammer wird nun in möglichst gerade verlaufender Linie abgefeilt, bis er dem grössten Umfange des Zahnes entspricht und überall genau anliegt; dabei sind der Mesialtheil und der der äusseren Distalecke entsprechende Theil möglichst zu schonen; nun wird der noch abstehende Endtheil gegen die hintere Hälfte der Labialfläche des Zahnes gebogen und halbmondförmig so abgeschrägt, dass sich das äussere Ende der Klammer von der Distalecke zum freien Ende verjüngt. Schliesslich werden die Ränder und die beiden Enden abgerundet, und die Klammer an die Platte gelöthet. Die Anlöthung muss derart stattfinden, dass die beiden wirksamen Klammertheile, der Mesial- und der Distaltheil, freien Spielraum haben,

d. h. dass die Löthung an dem vordern Theile des Lingualtheiles der Klammer geschehen muss.

Haben wir bisher bei Anfertigung der Klammern den Stützzahn stillschweigend als alleinstehend angenommen und vorausgesetzt, dass sowohl seine Mesial- als auch die Distalfläche zur freien Verfügung stehen, so ist dies doch nicht immer der Fall. Stehen zwei oder drei Zähne, z. B. die beiden Bicuspidaten und ein Molaris, oder der zweite Bicuspis und zwei Molaren, dicht gedrängt neben einander, vor deren vorderstem die des Ersatzes bedürftige Lücke sich befindet, so muss die Mesialfläche des vordersten und die Distalfläche des hintersten Zahnes in Anspruch genommen werden.

Man verfertigt zuerst die Klammer für den vordern, dann die für den rückwärtigen Zahn und vereinigt, wenn ein dritter Zahn zwischen jenen beiden vorhanden ist, die Klammer durch einen der Lingualfläche des dritten Zahnes genau anliegenden Bogen, Halbklammer. Die durch das Zusammentreffen der drei Klammerstücke — zusammengesetzte Klammer — (Fig. 61) entstandenen Spitzen müssen sich in die betreffenden Zwischenräume auf's Genaueste hineinlegen. Nach Abrundung der Ränder und Ecken wird diese ganze zusammengesetzte Klammer an die Platte gelöthet, wobei die mesialen und distalen Theile derselben frei und federnd bleiben müssen. Sind nur zwei solcher Zähne vorhanden, so entfällt einfach die mittlere Halbklammer.

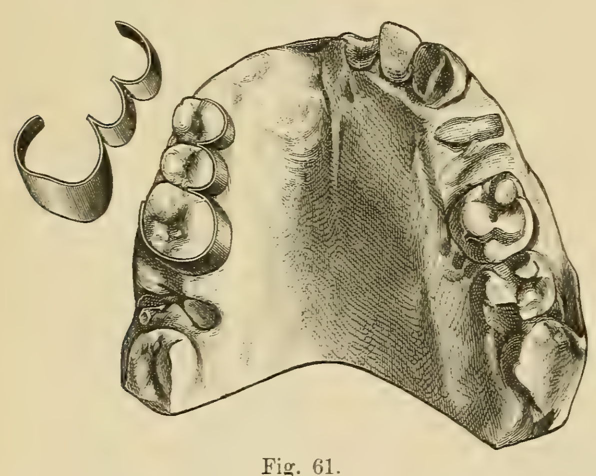


Fig. 61.

Beim Ersatz vorderer Zähne oder einer grösseren Anzahl Zähne soll auf jeder Seite des Kiefers, wenn möglich ein Zahn als Stützzahn herangezogen werden, da in diesem Falle die Stützzähne beim Kaugeschäfte weniger in Anspruch genommen werden, als wenn die Befestigung nur einseitig stattfinden würde. (Fig. 62 u. 63.) Nur beim Ersatz eines oder zweier mehr seitwärts im Kiefer stehender Zähne z. B. eines Cuspis und eines Bicuspis oder der beiden Bicuspidaten einer und derselben Kieferhälfte mag auch die einseitige Befestigung mittelst einer Klammer genügend erscheinen, nur muss in sehr vielen solchen Fällen

eine zweite Klammer um den die Lücke nach vorne begrenzenden Zahn gelegt werden, um etwaige Drehungen, seitliche Bewegungen des künstlichen Ersatzes hintanzuhalten. Diese Hilfsklammern werden gewöhnlich aus flachem Drahte derart hergestellt, dass sie den Zahn in der obenbeschriebenen Weise umfangen, wobei aber das labiale Ende möglichst gekürzt wird, um so wenig als möglich sichtbar zu werden.

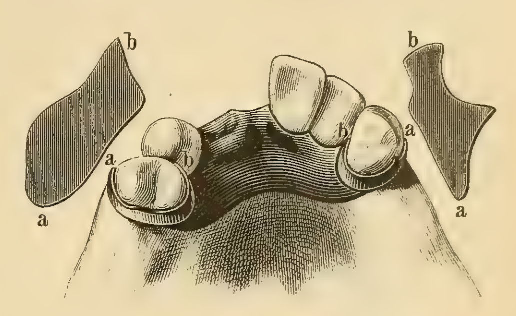


Fig. 62.

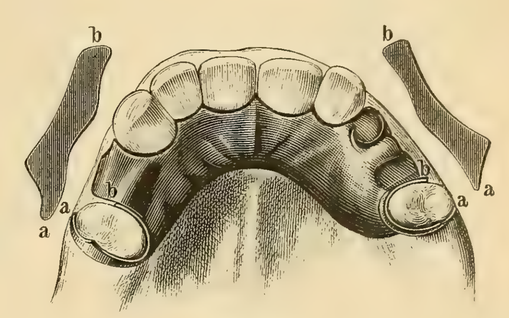


Fig. 63.

In jenen Fällen, wo nur ein Zahn, z. B. ein Molaris für Anbringung einer Klammer zur Verfügung steht, dessen Distalhöhe sehr gering ist, oder dessen Antagonist so hoch hinaufbeisst und dabei so knapp an ihm vorüberstreift, dass ein Distaltheil der Klammer absolut keinen Platz fände, muss man zu der schon oben als crochet à pincette beschriebenen Klammerform seine Zuflucht nehmen. Dabei kann es vorkommen, dass der Zahn überhaupt so kurz bekront ist, dass eine Klammer aus gewalztem Bleche nicht die nöthige Stärke besässe, weshalb man die Klammer aus flach geschlagenem Drahte anfertigen muss; bei solchen Zähnen ist es aber oft der Fall, dass man mit dem geschlagenen Drahte die mitunter verhältnismässig hohe Mesialwand nicht in ihrer ganzen Höhe ausnützen kann und gezwungen ist, die Klammer an dieser Stelle künstlich zu erhöhen. Dieses geschieht einfach dadurch, dass man an den freien Rand des Mesialtheiles der Klammer ein Stückchen Blech, welches die ganze noch freie Distalfläche bedeckt, anpasst und festlöthet. Für jene Fälle, wo uns nur auf einer Seite des Kiefers ein einziger Zahn oder auch zwei Zähne als Stützzähne zur Verfügung stehen, müssen wir den Mesialtheil derselben so verlängern, dass er bis gegen die Mitte der Labialfläche des Stützzahnes reicht; ebenso wird es von Vortheil sein, auch den Distaltheil etwas zu verlängern und so einen nur in der Mitte der Labialfläche weit offenen Ring zu bilden.

Die Schwierigkeit der Herstellung, die Schädlichkeit einer mangelhaften Construction und die Unmöglichkeit, mit den früher schmalen und

niederen Klammern die nöthige Festigkeit in allen Fällen zu erzielen, hat zu mannigfachen Modificationen in Form und Herstellungsart derselben geführt. Richardson empfiehlt die Klammer zuerst aus Blei zu formen und darnach den Goldstreifen in entsprechender Breite abzuschneiden, zuzufeilen und mit rundbackigen und gefurchten Zangen (Fig. 64

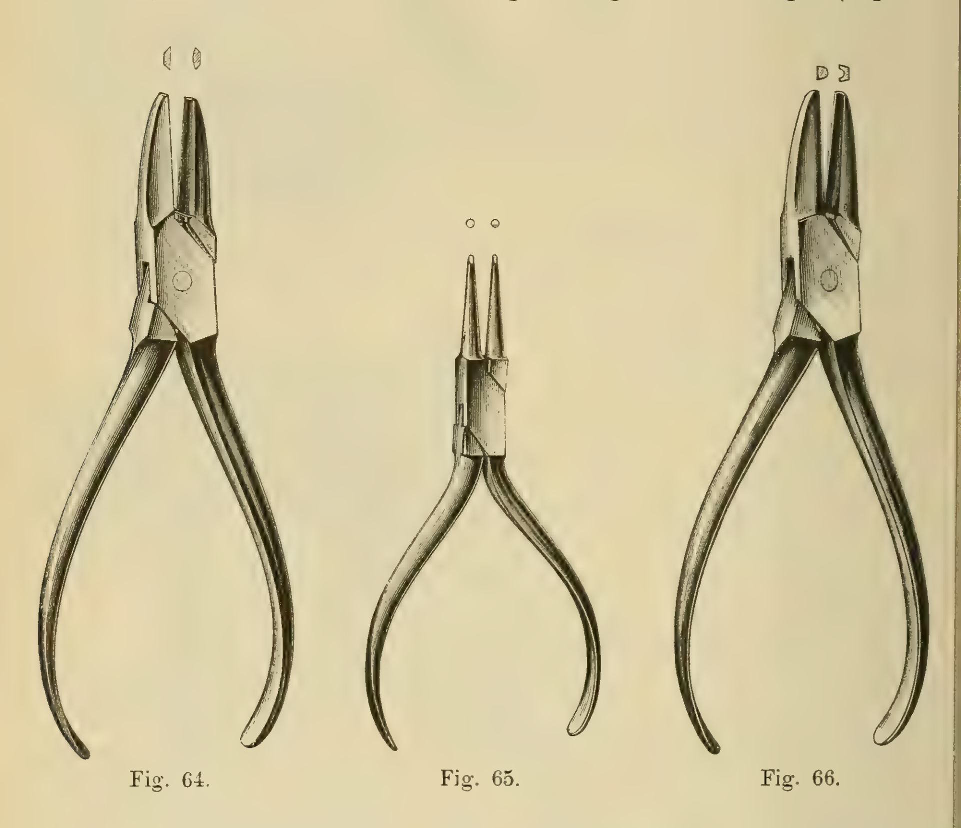


Fig. 64. Fig. 65. Fig. 66.

bis 66) zu biegen. Um sehr genau passende Klammern herzustellen, forme man sie aus sehr dünnem Platinbleche, das sich wegen seiner Weichheit und Geschmeidigkeit leicht und genau anlegen lässt, und auf welches später zur Verstärkung Gold aufgelöthet wird.

C. W. Spalding verwendet sogenannte schwebende Klammern. Bei denselben bleibt die Cervicalportion des Zahnes unbedeckt. Er verwendet schmale, genügend dicke Klammern und befestigt diese mittelst kleiner Säulen aus halbrundem Drahte an die Platte; diese Säulen, nicht breiter als die Klammer selbst, werden so angebracht, dass die Entfernung der Ansammlungen zwischen Klammer und Zahn durch den Speichel geschehen kann. Die Anwendung einer oder mehrerer Säulen verschiedener Länge gestattet auch das Umfassen des Zahnes an jeder

passend erscheinenden Stelle, so dass die an und für sich schmale Klammer den Zahn hoch genug umfasst, um die nöthige Festigkeit zu erreichen. Wenn der Zahn kurz und so gestaltet ist, dass er an keiner anderen Stelle als nahe dem Zahnfleische umklammert werden kann, so schneidet Spalding von der Platte 1—2 *mm* weg und bringt dann die Klammer schwebend an, um dem Ein- und Austritt der Flüssigkeit freien Spielraum zu lassen.

In der Form analog und zu gleichem Zwecke dienen die von B. L. Whitney construirten Klammern. Ein flaches Goldband wird erst an den Zahn angepasst, dann wird der dem Zahnfleische zunächst liegende Theil desselben an der Lingualseite des Zahnes in Form eines Halbkreises oder Bogens ausgeschnitten, und die Enden der Klammer schmäler gemacht, um sie möglichst wenig mit dem Zahnfleische in Berührung zu bringen. Es bleiben somit zwei Punkte übrig, welche bis in die Nähe des Zahnfleisches reichen; an diesen beiden Punkten wird die Klammer mit der Platte vereinigt, nur müssen diese beiden Stellen breit genug gelassen werden, um die nöthige Festigkeit zu bieten.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass man auch, um die Klammern weniger sichtbar zu machen, dieselben verzinnte und emaillirte. Osmond's mit Guttapercha gefütterte Klammern werden gegenwärtig wohl keine Nachahmer mehr finden. Diese Klammer trägt an der dem Zahne zugekehrten Fläche eine Rinne, welche, wenn das Stück fertig ist, mit Guttapercha ausgefüllt wird; diese quillt über die Ränder der Klammer vor und schützt den Zahn vor der Berührung des Metalles.

Die allgemeinen Formen und Eigenschaften der Metallklammern, die bisher Gegenstand der Betrachtung waren, müssen auch bei Anfertigung von Kautschukpiècen und Kautschukklammern vor Augen gehalten werden; der die Platte bildende Kautschuk muss sich gegen die noch vorhandenen Zähne genau anlegen und sich so verdicken, dass die gegen die natürlichen Zähne gerichteten Flächen desselben ähnliche Formen bilden, wie die Metallklammern; wie bei diesen muss der Kautschuk die Mesialflächen der Zähne oder die freien Theile dieser Flächen in ihrer ganzen Höhe soviel als möglich bedecken; gegen die Lingualflächen erniedrigt sich die Berührungsfläche so weit, dass die freie Kante die grösste Wölbung dieser Flächen freilässt, und verdickt sich an der Distalfläche wieder so, dass sie an der Distalecke die ganze Höhe des Zahnes bedeckt, worauf diese Kautschukklammer an der rückwärtigen Hälfte der Labialfläche in einer stumpfen Ecke oder Kante endigt. Auch hier sollen alle vor dem eigentlichen Stützzahne vorhandenen Backen- und Mahlzähne dadurch zur Unterstützung heran-

gezogen werden, dass sie ähnlich wie von den metallenen Halbklammern von dem der Höhe der Zähne entsprechend verdickten Kautschuk bedeckt werden. Die Kautschukklammern müssen ausser der durch die natürlichen Zähne gegebenen Höhe auch eine gewisse Breite haben, um die nöthige Festigkeit zu erzielen, dürfen aber wieder nicht so breit sein, dass die Klammer ihre Elasticität einbüsst. Im Allgemeinen muss bei verhältnissmässig langen Stützzähnen die Klammer eben so breit als hoch sein; je niedriger, kürzer die Stützzähne, desto breiter die Kautschukklammer; insbesondere der Uebergang der Platte in den Distaltheil der Klammer darf nicht zu dünn gemacht werden, da Brüche der Klammer gewöhnlich an dieser Stelle stattfinden; den Distaltheil selbst kann man, um ihm theils eine geschmeidigere Form zu geben, theils um seine Elasticität zu erhöhen, von der Höhe zur Breite concav ausfeilen, oder wenigstens durch eine schiefe Ebene zum rückwärtigen Rande der Pièce und der Klammer abfallen lassen. Bei den Kautschukstücken muss die eigentliche Stütze weiter als bei Goldstücken nach rückwärts verlegt werden, um hinter einem Zahne den Kautschuk in genügender Stärke herumgehen lassen zu können; mag dieses auch noch so weit rückwärts geschehen, immer müssen die etwa noch vorhandenen, vor dem eigentlichen Stützzahne stehenden Backen- und Mahlzähne nach den oben erwähnten Grundsätzen in genauesten Contact mit dem Kautschuk kommen, da ja die Kautschukpièçen ungleich den Metallpièçen, sich an alle noch vorhandenen Zähne so anlegen sollen, dass sie an der Gesammtheit dieser Zähne ihren Halt finden. In jenen Fällen, wo uns nur ein einziger Zahn als Stützzahn zur Verfügung steht, soll sich die Klammer zum geschlossenen Ringe umwandeln. Wenn die Klammern oder der Ring exact gearbeitet sind, so muss die Pièce ohne besondere Kraftanwendung über die Zähne geschoben werden können und erst zum Schluss durch einen etwas kräftigeren Druck vollends hinaufgedrückt werden. Immer müssen Klammer und Ring so gearbeitet sein, dass der Druck, den sie auf den Zahn ausüben, den künstlichen Ersatz gegen den Kiefer und das Zahnfleisch pressen. Bei diesen Kautschukklammern und Ringen muss man ähnlich, wie bei den Metallklammern darauf sehen, dass der dem Zahnfleische zugekehrte Rand nicht zu scharf ist; man thut deshalb gut, diesen Rand bei Kautschukpièçen mit einer Feile oder einem Schaber etwas abzurunden.

In den meisten Fällen wird die Klammer aus demselben Materiale, wie die Platte gefertigt. In jenen Ausnahmsfällen, wo entweder die als Stützen zu verwendenden Zähne zu kurz sind, oder die Articulation derart ist, dass eine Kautschukklammer nicht die erforderliche Stärke haben

könnte, oder wo eine solche zu stark sichtbar wäre, muss man bei Kautschukplatten Metallklammern in Anwendung bringen. (Bei Metallplatten Kautschuklammern anzuwenden, wird wohl Niemandem so leicht einfallen.) Um diese in dem Kautschuk zu befestigen, löthet man an dem vorderen Theile des Lingualtheiles der Klammer eine flache Leiste an, die, wenn sie breit genug ist, mit mehreren Löchern versehen sein mag, oder die, wenn sie zarter ist, durch Anlöthung eines Quertheiles zu einem Kreuze umgeformt wird. Kommt diese Leiste in flache, nicht dicke Kautschukmasse zu liegen, so muss sie sich im grossen und ganzen den Krümmungen und Wölbungen des Kiefers anpassen.

Ersatzstücke mit Klammern behalten in der Regel lange Zeit ihre Festigkeit; lässt sie im Laufe der Zeit nach, so kann man ihnen leicht wieder grössere Festigkeit verleihen. Bei Metallklammern biegt man dieselben mittelst einer Flachzange derart zusammen, dass der ganze Distaltheil sich dem Mesialtheil etwas nähert; dabei kann es oft nothwendig werden, das Ende der Klammer, welches der rückwärtigen Hälfte der Labialfläche des Zahnes entspricht, etwas aufzubiegen, damit sich dieses Ende nicht zu sehr in den Zahn presst. In gewissen Fällen genügt auch ein geringes Anbiegen des Mesialtheiles der Klammer, was im grossen und ganzen vorzuziehen ist, da durch das vermehrte Anspannen dieses Theiles das Ersatzstück mehr an den Kiefer gepresst wird. Bei Kautschukklammern ist es nothwendig, dieselben vorsichtig über einer Spiritusflamme zu erwärmen. Hat man kein Modell zur Verfügung, so wird die Kautschukklammer nach dem Erwärmen, ähnlich wie die Metallklammer, mit dem Finger zusammengedrückt und vor dem vollständigen Erkalten in den Mund gegeben, wobei sie sich, wenn sie zu streng gespannt sein sollte, doch dem Zahne vollkommen anpasst. Hat man ein Modell, so schabt man den Stützzahn vorsichtig an seiner Mesialfläche ab, erwärmt den dieser Fläche entsprechenden Theil der Kautschukpièce, gibt dieselbe auf das Modell und presst mit einem flachen Instrumente den erwärmten Kautschuk gegen die beschabte Fläche; wenn nöthig, kann dasselbe Verfahren auch an der Distalfläche eingeschlagen werden. Gelingt es auf diese Weise nicht, die erwünschte Festigkeit zu erzielen, so bohrt man in den Mesialtheil der Kautschukklammer oder des Ringes möglichst nahe an seinem freien Rande ein Loch, welches meist gerade nach vorne, sehr oft aber auch gegen die Hauptmasse des ganzen Stückes gerichtet sein muss; in dieses Loch schiebt man einen gepressten Holzstift, der parallel mit der Mesialfläche des Kautschuks in der beiläufig nothwendigen Länge abgeschnitten wird. Erweist sich dieser Stift bei der Probe im Munde als zu lang, wird er mit einer Feile so weit verkürzt, bis das Stück ohne besondere Kraft-

anwendung über den Zahn geschoben werden kann. In jenen Fällen, wo die Klammer durch Hervortreten des Zahnes aus seiner Alveole in Folge Mangels eines Antagonisten zu niedrig geworden ist, genügt bei Metallklammern sehr oft eine Erhöhung des Mesialtheiles der Klammer durch Auflöthen eines Blechstreifen in entsprechender Breite; glaubt man aber auch dadurch nicht zum Ziele zu gelangen, so bleibt nichts anderes übrig, als eine neue, höhere Klammer anzufertigen, wie es in solchen Fällen bei Kautschukpièccen immer geschehen muss.

Die Federn.

Die Befestigung durch Federn geschieht nur bei ganzen Gebissen. Sind andere Mittel nicht anwendbar, so verbindet man die beiden Stücke durch elastische Bänder oder Federn, die das Bestreben haben, die beiden Gebisstheile von einander entfernt zu halten und dadurch an die Kiefer anzupressen, der Obertheil wird an den Oberkiefer, der Untertheil wird an den Unterkiefer gedrückt und so festgehalten. Bei geschlossenem Munde bilden diese Federn einen nach rückwärts convexen Bogen, der sich, je weiter sich der Mund öffnet, immer mehr abflacht, ohne jedoch je vollkommen zur geraden Linie zu werden. Die Federn werden paarweise, jederseits eine, angebracht.

Bevor man die Spiralfedern erfand, bediente man sich bandartiger Streifen von Horn oder Fischbein, die allerdings gar bald von der Mundflüssigkeit zerstört wurden, von Stahl, der leicht oxydirte, bis man endlich auch Goldstreifen in Anwendung brachte. Diese Federn, 35—40 *mm* lang, wurden, wie Fauchard (l. c.) beschreibt, an dem hinteren Ende der einzelnen Gebissstücke in einem Falze befestigt. (Fig. 67.) Man ging eben von der ganz veralteten Methode aus, nach welcher die beiden Gebisstheile durch ein Charnier mit einander vereinigt waren. Versuche, sie seitwärts in Anwendung zu bringen missglückten alle, da die dünnen Kanten der Federn die Schleimhaut der Wangen verletzten. Alle diese Federn waren mit den einzelnen Gebissstücken unbeweglich verbunden, in Folge dessen die Gebisstheile auch nur den ab- und zuziehenden Bewegungen des Unterkiefers in beschränktem Maasse folgen konnten; den seitlichen Be-



Fig. 67.

wegungen des Kiefers zu folgen, war bei dieser Art Federn und deren Befestigung unmöglich. Dass man sich endlich statt der band- und streifenförmigen Federn des Drahtes bediente, war ein entschiedener Fortschritt, da man denselben leicht seitwärts anbringen und ihm verschiedene Formen geben konnte. So verwendete Fauchard nebst den erwähnten Charnieren wurstförmige Federn „in Gestalt eines Pfropfenziehers oder einfach in einer Spirallinie gewunden". Erst als man um die Mitte des 18. Jahrhunderts die Spiralfeder anzuwenden anfing, konnte man den seitlichen Bewegungen des Unterkiefers einigermassen Rechnung tragen, da diese Spirale nicht nur in jedem Theile, sondern auch nach jeder Rich-

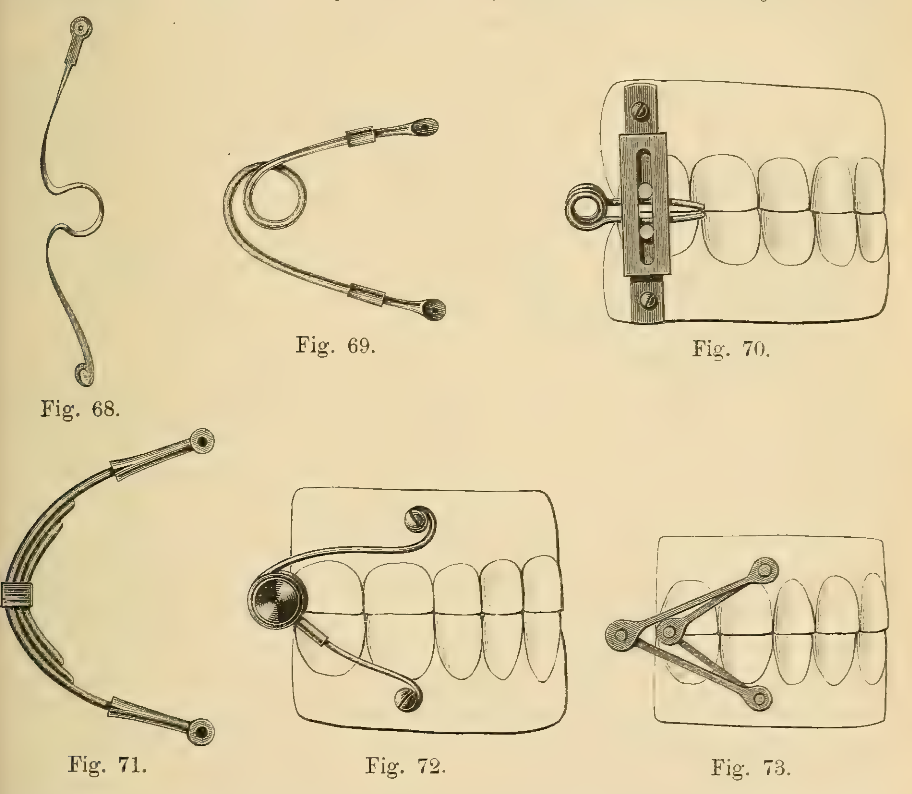


Fig. 68. Fig. 69. Fig. 70.

Fig. 71. Fig. 72. Fig. 73.

tung Beweglichkeit gestattete; diese Spiralfeder konnte man auch leicht seitwärts anbringen, in welchem Falle man sie um etwa 10 *mm* länger machte, also etwa 45—50 *mm* lang. Vor der allgemeinen Anwendung der Spiralfedern suchte man den Mangel der genügenden Beweglichkeit durch die verschiedensten Formen der Federn zu beseitigen. Diese Formveränderungen wurden entweder durch verschiedenartige Krümmung des Drahtes oder durch Verdoppelung und Vervielfältigung der einzelnen Federtheile hergestellt. Alle diese Formen der Federn (Fig. 68—73)

konnten ihren Zweck nicht erfüllen, da sie gar keine seitlichen Bewegungen der Gebisstheile zuliessen und immer noch mit denselben unbeweglich verbunden waren. Endlich begann de Chemant die Federn durch ein Gelenk, durch ein Charnier mit dem Untertheile zu verbinden, von dem Gedanken ausgehend, dass der Oberkiefer feststehe und nur der Unterkiefer beweglich sei, mithin auch die Federn nur unten beweglich zu sein brauchen. Allerdings war hiemit noch lange nicht die Vollkommenheit erlangt, hatten doch die meisten Untertheile die üble Eigenschaft, vorne in die Höhe zu steigen, was man Anfangs durch stärkere Federn hintanhalten wollte. Maggiolo hielt die Länge der Federn für ein Hinderniss, die Stücke festzuhalten, und verkürzte sie deshalb um etwa ein Drittheil und ersetzte dieses durch einen unbiegsamen, angegliederten Hebel, der in der Mitte der unteren Piècen seitwärts befestigt war; dieser von Maggiolo angefügte Theil ist der Uranfang unserer jetzt gebräuchlichen Federnköpfe. Endlich machte Ricci von dem nach beiden Seiten beweglichen und zum Kauen brauchbaren Gebisse Massez', wie es Jourdain 1784 veröffentlichte, ausgehend, die Federn an beiden Enden beweglich, indem er dieselben mit durchbohrten Oehrchen versah, die sich um grossköpfige Nägel drehten. Die letzteren sind als Grundlage unserer Federnträger anzusehen.

War man einmal von der Befestigung der Federn an dem rückwärtigen Ende der Gebisstheile abgegangen und befestigte die Federn seitwärts, so wurde auch gar vielfach der Punkt erörtert, an welchem die Federn eigentlich zu befestigen seien. Maggiolo suchte diesen Punkt zu bestimmen, indem er das Stück auf den Tisch legte und eine gerade Linie zog, welche die beiden Enden desselben berührte, vorne an den Schneidezähnen zog er eine Parallele, und in der Mitte zwischen diesen beiden Linien sollte der Punkt liegen. Delabarre befestigte die Federn am Unterkiefer hinter dem zweiten Bicuspis, im Oberkiefer auf der Mitte desselben Zahnes, wodurch die Perpendicularität erreicht wird. Désirabode behandelte diese Frage am ausführlichsten; er gibt an, dass, wenn die Feder zu weit hinten angebracht sei, sie zu viel des Gewichtes der Piècen zu überwinden habe, wenn zu weit vorne, könne man sie sehen; sei eine zu weit vorne, die andere zu weit hinten, drehe sich das Gebiss nach einer Seite und verlasse den Alveolarrand. Désirabode kommt zu dem Schlusse, dass, welches auch immer ihre Form sei, die Federn stets so angebracht sein müssen, dass die beiden Gebisstheile in vollkommenem Gleichgewichte gehalten werden, und diese wichtige Bedingung könne nur dadurch erfüllt werden, dass die beiden Stützpunkte beständig senkrecht übereinander liegen. Oudet suchte die Frage wissenschaftlich zu

lösen, indem er angab, man müsse den geometrischen Mittelpunkt finden; demgegenüber begnügt sich Maury mit der Eruirung der wahren Stützpunkte. Welches sind nun die wahren Stützpunkte?

Ich bestimme den Befestigungspunkt für die Federn zuerst an dem Untertheile, etwa 1—2 *mm* unter dem Halse der Zähne in der vorderen Hälfte des zweiten Bicuspis. Für die Höhe oder Tiefe ist die, die Gebissbasis bildende Masse maassgebend, sowie der Umstand, dass dieser Befestigungspunkt unter keinen Umständen sichtbar sein darf. Hat man sich einmal über diesen Punkt an dem Untertheile geeinigt, so ergibt sich der entsprechende Punkt an dem Obertheile von selbst; man schliesst die beiden Gebisstheile und denkt sich von dem unteren Befestigungspunkte eine senkrechte Linie nach aufwärts gezogen; in dieser gedachten Senkrechten fixire man sich einen Punkt, der von den Kauflächen der Zähne annähernd gleich weit entfernt ist wie der untere, und gehe von diesem Punkte etwa die Hälfte der Breite des zweiten Bicuspis nach rückwärts; dies ist der für die Befestigung der Feder gesuchte Punkt (Fig. 74).

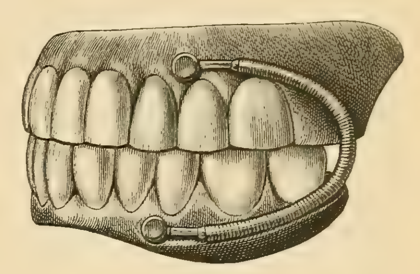


Fig. 74.

In Folge des Antagonismus der einzelnen Zähne entspricht die Lage dieses Punktes an dem Obertheile vollkommen jener am Untertheile; war an dem Untertheile die verlängerte Achse des zweiten Bicuspis die Leitlinie, in welcher der Befestigungspunkt der Feder lag, so kommt dieser Punkt am Obertheile ebenfalls in die nach oben verlängerte Längenachse des zweiten Bicuspis zu liegen. Allerdings liegen diese beiden Punkte bei vollkommen geschlossenem Kiefer nicht senkrecht übereinander, wie es andere Autoren, z. B. Parreidt, Detzner, fordern; nichtsdestoweniger ist die Perpendicularität meist dadurch hergestellt, dass der vollkommene Kieferschluss nur selten dauernd vorhanden ist, da ja der Unterkiefer meist etwas abgezogen ist, wodurch der untere Befestigungspunkt der Feder etwas nach hinten verschoben wird. Dies sind die Punkte, in welchen das Gleichgewicht der beiden Gebisshälften liegt, so dass weder der Untertheil durch den Federdruck vorne in die Höhe gehoben wird, noch dass auch der Obertheil sich an seinem vorderen oder rückwärtigen Ende vom Gaumen loslöst.

Während gegenwärtig nur eine Form von Federn verwendet wird, ist die Form der Federnköpfe (Fig. 75) und Federnträger eine ziemlich mannigfache. Früher war der Federnkopf ein röhrenförmiges Gebilde, in welches die Federn befestigt wurden, gegenwärtig

wird der solide, cylindrische Federnkopf in die Feder geschoben. Die älteren Formen der Federnköpfe von *Lefoulon* und *Maury* sind heute wohl schon ganz aufgegeben.

Fig. 75.

Denkt man sich die beiden Zweige des *Maury*'schen Federnkopfes zu einem Ganzen vereint, so hat man die Grundform der gegenwärtig verwendeten Federnköpfe vor sich; nur ist die Herstellung in der Regel eine andere. Viele begnügen sich mit dieser ganz einfachen Form; vorzuziehen ist es jedoch, auf die Mitte des cylindrischen Theiles einen Ring, den man von einem Stücke Spiralfeder abschneidet, zu schieben und festzulöthen. So wird eine Ausladung gebildet, bis zu welcher die Feder geschoben wird; dies bietet den Vortheil, dass gerade der dünnste Theil an der am meisten vorspringenden Labialfläche der Zähne vorübergeht und deshalb die Feder als Ganzes näher an das Gebiss herangebracht werden kann.

Die Federnträger sind entweder einfache *Nägel* (Fig. 76) mit ziemlich breitem und flachem Kopfe oder *Schrauben*. Letztere sind

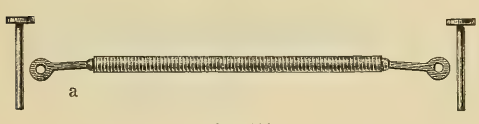


Fig. 76.

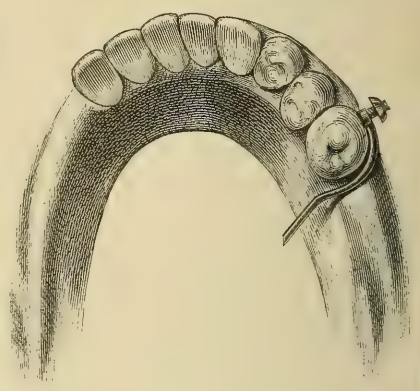


Fig. 77.

meist mit ihrem Kopfe gegen die Basis des Gebisstheiles gerichtet, und der Federnkopf wird an ihnen mit einem Schraubenmütterchen festgehalten. Die Nägel finden ihre Anwendung nur bei solchen Kautschukgebissen, deren Masse stark und dick genug ist, um dem Nagel genügende Festigkeit zu bieten, und wo der Alveolartheil des Kiefers so flach ist, dass der künstliche Ersatz desselben in gerader Richtung durchbohrt werden kann.

Bei Kautschukbasen, bei welchen diese Art der Federnträger nicht anwendbar ist, sowie bei Metallbasen bedient man sich Federnträger, welche mit ihrem Kopfe an die Basis befestigte Schrauben sind. Bei Metallbasen ist dies gewöhnlich sehr einfach; der Schraubenkopf wird an seiner freien Endfläche so abgeschrägt, dass er an dem zu seiner Aufnahme bestimmten Punkte genau anliegt, und die Schraube zugleich die erforderliche Richtung hat. Complicirter ist die Sache bei solchen Kautschukgebissen, wo der Kamm des Alveolarrandes umgangen werden

muss. Zu diesem Zwecke muss man einen Bügel anbringen, dessen äusseres Ende bis zu dem Punkte reicht, wo die Schraube angebracht werden muss (vergl. Fig. 77).

Wenn die Federn richtig und exact angebracht sind, müssen sich dieselben möglichst nahe an die Wangenflächen der beiden Gebisstheile anlegen und möglichst knapp an ihnen vorbeigehen; es darf aber weder an diesen, noch an der Wangenschleimhaut eine Reibung durch die Feder stattfinden. Zu diesem Zwecke ist es nothwendig, die Federnköpfe, wie sie eben beschrieben worden sind, durch Biegungen zu vervollkommnen, und zwar werden sie in der grössten Mehrzahl der Fälle bajonnettförmig gebogen (Fig. 74).

Ein weiteres Erforderniss ist, dass die Feder bei geschlossenem Gebisse einen gleichmässigen Bogen bildet, nirgends einen Winkel, eine Ecke zeigt, was mitunter leicht bei den in den Federn steckenden Enden der Federnköpfe vorkommt. Diesem Uebelstande beugt man leicht dadurch vor, dass man die in die Federn einzuführenden Enden der Federnköpfe entsprechend dem durch die Feder zu bildenden Bogen etwas biegt, dass also die Convexität nach aussen, d. i. unten nach unten, oben nach oben sieht. Die Federnträger müssen derart an den Piècen angebracht sein, dass weder die Ränder des Federnkopfes, noch die des Federnträgers das Zahnfleisch berühren, da einerseits der Druck des letzteren, andererseits die rotirende Bewegung des ersteren einen auf die Dauer unerträglichen Reiz auf die Schleimhaut ausüben würde. Die Federn dürfen nicht zu kurz sein, da sie sonst das Kauen erschweren, indem sich die Speisen zu sehr an den Federn festsetzen und deren Beweglichkeit hindern. Sie sind auch häufigen Brüchen ausgesetzt, und zwar meist in der Mitte. Zu kurze Federn können aber auch den Uebelstand haben, dass bei weit geöffnetem Munde die eine Gebisshälfte vom Kiefer abgezogen und lösgelöst wird, oder dass sich die Feder zur Geraden aufstellt, so dass ohne manuelle Hilfe der Mund nicht wieder geschlossen werden kann, oder dass, wenn dies schon der Fall ist, die Feder ihre Convexität nach vorne kehrt und zum Munde herausschaut.

Zu lange Federn hingegen haben den Nachtheil, dass der convexe Bogen derselben bei geschlossenem Munde zu sehr die Uebergangsfalte des Zahnfleisches in die Schleimhaut der Wangen drückt und dadurch einen auf die Dauer unerträglichen Reiz ausübt.

Die Stärke der Federn, die Grösse des Druckes derselben braucht nur so gross zu sein, dass das Gewicht der einzelnen Gebisstheile überwunden wird, so dass diese gerade nur an ihrer Stelle gehalten werden; zu schwache Federn wären nutzlos, zu starke üben einen zu grossen Druck auf die Kiefer aus, wodurch während der ersten Wochen häufige

und mitunter auch heftige Schmerzen an verschiedenen Stellen der Kiefer auftreten. Wäre aber auch dieses nicht der Fall, so ist ein zu grosser Druck insoferne von Nachtheil, als durch denselben die Resorption des noch vorhandenen Alveolartheiles des Kiefers beschleunigt wird, wodurch nicht nur das Gebiss in verhältnissmässig kurzer Zeit unpassend, sondern auch der Untertheil zu tief herabgedrückt wird, sich, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, zu schnell „setzt“. Eine solche beschleunigte Resorption hätte auch den Uebelstand, dass durch die Verminderung der Höhe des Gebisses der Untertheil bei geschlossenem Munde nach vorne treten, sich vor den Obertheil schieben würde, so dass aus dem normalen Bisse, ein gerader Biss würde; nach und nach wird aus dem geraden Bisse ein rückstehender.

Die Schwierigkeiten einer in jeder Hinsicht tadellosen Befestigung der Federn, die Nachtheile einer mangelhaft angebrachten Feder und die Gebrechlichkeit derselben waren und sind für viele Anlass genug, die Federn so viel als möglich zu vermeiden. Dennoch geben dieselben dem Patienten besonders anfangs das Gefühl der grösseren Sicherheit, er gewöhnt sich schneller an das ihm fremde Gebiss, er lernt auch schneller es in jeder Hinsicht gebrauchen. In vielen Fällen empfiehlt es sich, wenn der Patient nach ein paar Tagen mit einem neu angefertigten Gebisse zufrieden ist, durch Wegnahme der Federn den Versuch zu machen, ob das Gebiss auch ohne Federn getragen werden kann.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass man sich früher auch der sogenannten Limitateurs bediente, um die Bewegungen der Federn insoferne einzuschränken, dass sie weder in die Wangen noch gegen das Zahnfleisch drücken u. s. w. Diese Limitateurs waren von den verschiedensten Formen. Gegenwärtig sind sie wohl ganz aufgegeben, bis auf eine Vorrichtung, welche man an dem Untertheile anbringt, um der Feder gewissermaassen eine Stütze zu bieten. Bei Kautschukuntertheilen lässt man, wenn es möglich ist, unter dem zweiten Bicuspis und den beiden Molaren den Kautschuk nach aussen eine Leiste bilden, auf deren obere Fläche die Feder zu liegen kommt, damit dieselbe nicht durch Speisen u. dgl. nach abwärts gedrängt werden kann. Ist die Herstellung einer solchen Leiste aus Kautschuk nicht möglich, so kann man an den Bügel, welcher den Federnträger trägt, etwa 3—4 *mm* hinter demselben einen breiten, abgerundeten Dorn anlöthen, der etwas tiefer stehen muss als der Federnträger; auf diesen Dorn legt sich der Federnkopf, wodurch die Beweglichkeit der Feder nach abwärts gehemmt wird. Alle übrigen Hemmungsmittel, alle sonstigen Limitateurs sind mindestens überflüssig, wenn nicht schädlich.

Adhäsion.

Schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts fertigte Gardette Gebissstücke nach dem Principe der Adhäsion an (Laforgue l. c.), später gravirte man Hippopotamusstücke möglichst genau, man presste Platten aus Gold oder Platina und erzeugte so Flächen, welche der Oberfläche des Kiefers möglichst genau entsprachen. Man hatte bei der Unvollkommenheit der Modelle und bei der geringen Erfahrung meist mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Erst seit der allgemeinen Verwendung des Kautschuks in der Praxis ist die Anfertigung derartiger Adhäsionsstücke bedeutend erleichtert, da die Plasticität dieses Materiales eine genaue Anpassung begünstigt, und man dem Stücke jede beliebige Form geben kann. Man brachte es später dahin, die Adhäsion noch durch andere Mittel zu vermehren.

Man fertigt Adhäsionsgebisse am besten nur bei vollkommen zahn- und wurzellosen, gut geheilten Kiefern an. Der Oberkiefer soll eine gewisse Wölbung besitzen, der Unterkiefer möglichst dachförmig sein, mit einer äusseren und einer inneren schiefen Fläche. Je flacher, je ebener eine Kieferoberfläche ist, desto geringer ist die Adhäsion. Sind noch Zähne im Kiefer vorhanden, die zu einer anderen Befestigung, etwa einer Klammer nicht geeignet sind, so mag in vielen Fällen die Adhäsion von grossem Vortheile sein; in vielen Fällen werden Unterkieferstücke, obgleich sie nicht adhäriren, nur in Folge ihrer vorzüglichen Coaptation und in Folge der Gewohnheit von den Patienten gut vertragen; nie leisten sie bei dem Versuche, sie von dem Kiefer abzuziehen, auch nur den geringsten Widerstand, wie dies bei den oberen Piècen in Folge der wirklich vorhandenen Adhäsion so oft der Fall ist.

Zu einem vollkommen tadellosen Adhäsionsstücke gehört vor Allem eine exact passende Platte, die beinahe den ganzen knöchernen Oberkiefer bedeckt, in keinem Falle aber über diesen hinaus mit dem weichen Gaumen in Berührung kommen darf. Hiezu ist ein vollkommen guter Abdruck nothwendig, der nur durch Gyps zu erzielen ist, alle anderen Abdruckmassen liefern nicht hinlänglich exacte Abdrücke. Dazu kommt noch, dass von einem Gypsabdrucke beinahe in allen Fällen, wenn nur mit der nöthigen Vorsicht gearbeitet wurde, zwei ganz gleiche Modelle zu erhalten sind, was sowohl für Metall- als auch für Kautschukarbeit von grossem Vortheile ist.

Eine zweite Grundbedingung des Erfolges ist die Articulation, bei welcher besonders das Verhalten der Backen- und Mahlzähne hervorzuheben ist, welche hauptsächlich an ihren inneren Höckern von den Antagonisten getroffen werden müssen, damit der Druck beim Kau-

geschäfte auf die Höhe des Alveolarkammes oder etwas innerhalb desselben fällt.

Um den Druck nicht ausserhalb des Alveolarbogens fallen zu lassen, wurde unter Anderem von Süersen empfohlen, die Backen- und Mahlzähne stark nach einwärts zu neigen. Insbesondere die Backenzähne spielen bei den Adhäsionsstücken eine wichtige Rolle; nur so lange sie von ihren Antagonisten in der richtigen Weise getroffen werden, kann man des Erfolges sicher sein, indem durch die Berührung dieser Zähne bei jedem Kieferschluss die Pièce an den Kiefer gedrückt, sozusagen neu befestigt wird; ist eine Articulation gerade der Backenzähne, z. B. in Folge des Mangels der unteren, nicht möglich, so ist das Kaugeschäft schon bedeutend erschwert, da sich der Druck entweder zu sehr auf die vorderen Zähne concentrirt, wodurch die Platte an ihrem rückwärtigen Rande abgelöst wird, oder sich zu sehr an den Mahlzähnen äussert, wodurch eine Loslösung an dem vorderen Rande herbeigeführt werden kann. Diese Momente sind auch massgebend für die Entscheidung, ob bei einem im Uebrigen für ein Adhäsionsgebiss geeignet erscheinenden Oberkiefer ein solches gemacht werden kann; es sind hier die Verhältnisse des Unterkiefers oft massgebender als die des Oberkiefers selbst. Nur wenn im Unterkiefer wenigstens die ersten Backenzähne oder der eine oder andere Mahlzahn auf jeder Seite vorhanden ist, wird man mit einem oberen Adhäsionsgebisse allein zum Ziele kommen; schon wenn sämmtliche Backen- und Mahlzähne einer Seite fehlen, wird man, wenn auch die andere Seite die erforderlichen Zähne hätte, jenem Mangel durch einen unteren künstlichen Ersatz abhelfen müssen.

Bei unteren Adhäsionspièces, welche man richtiger Einlagspièces nennen sollte, ist es von Wichtigkeit, sich die Stellungsverhältnisse der Zähne des Unterkiefers vor Augen zu halten und die nach oben concave Kaufläche der Zahnreihe möglichst nachzuahmen.

So lange man sich der Metallbasen bei Anfertigung von Adhäsionsstücken bediente, gelang es nur in den seltensten Fällen, eine hinreichende Adhäsion zu erzielen. Man musste also bestrebt sein, die Adhärenz der Platte zu vermehren, und zwar durch Herstellung eines luftleeren oder richtiger eines mit möglichst verdünnter Luft gefüllten Raumes. Gilbert in New-York soll der Erste gewesen sein, der sich dieses Princip zunutze machte. Es geschah dies in der Weise, dass man sich entweder aus dem Abdrucke eine kreis-, herz-, nieren- oder eiförmige Vertiefung herausschnitt, oder aber ein Stückchen Wachs oder Blei in ähnlicher Form auf dem Modelle in der Mittellinie, etwa 3—4 *mm* vom Alveolarrande entfernt, befestigte und nun erst die Metallstampfen herstellte. Nach

dem Stampfen der Platte zeigte es sich meist, dass die Form der gebildeten Höhle „der Kammer“ zu wenig ausgeprägt war, man half mit einem Bunzen mit glatter Oberfläche und von solcher Form, dass er in den Winkel am Rande der Kammer hineinpasste, nach; wenn die Kammer hinreichend ausgetrieben war, legte man die Platte zwischen die Stampfen und presste sie nochmals. Um eine scharf ausgeprägte Kammer zu erhalten, löthete J. A. Cleveland an die Zungenseite einer gestampften

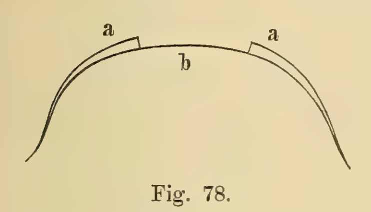


Fig. 78.

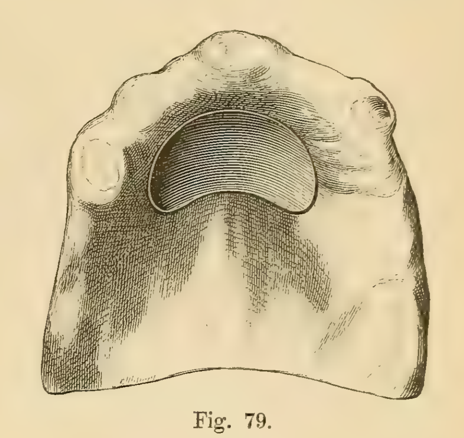


Fig. 79.

Goldplatte einen Goldring von etwa 10 *mm* Durchmesser und 1 *mm* Stärke. Der von dem Ringe eingeschlossene Plattentheil *aa* (Fig. 78) wird herausgeschnitten, mit einem Stück weichen Wachses bedeckt und eine danach gepresste dünne Goldplatte *b* darüber gelöthet.

Dwinelle fertigte eine Saugekammer mit einem Ventile an.

Mit der allgemeinen Verbreitung der Kautschukarbeiten haben alle diese Saugekammern mit ihrer mehr oder weniger complicirten Herstellungsweise aufgehört. Bei einer Kautschukplatte schneidet man sich am besten eine Schablone der Kammer aus Blei in der schon oben erwähnten Form, etwa 0·5 *mm* dick. (Ueber die Herstellung siehe Detzner.) (Fig. 79.)

Die Wirkung dieser Saugekammern ist überraschend; während die gewöhnlichen Adhäsionsplatten anfangs längere Zeit benöthigen, bis sich die Adhäsion geltend macht, tritt dieser Moment bei Benützung einer Saugekammer unmittelbar nach den ersten Saugebewegungen ein; so überwindet der Patient die sonstigen Schwierigkeiten, die sich ihm anfangs bei Benützung eines künstlichen Ersatzes entgegenstehen, leichter und schneller. Dies ist aber auch der einzige Vortheil, den die Saugekammern bieten; denn gar bald drängt sich die Schleimhaut des Kiefers in Folge der Verdünnung der Luft in der Kammer in diese hinein, füllt sie ganz aus, und die Saugekammer hat aufgehört, ihre Wirkung zu äussern; es ist das Luftdruckstück oder Luftdruckgebiss zum Adhäsionsstück geworden; es hat sich am Kiefer ein der Grösse der Kammer und

deren Tiefe entsprechend hoher und ausgedehnter Wulst gebildet, der mitunter an seinem Rande durch die Ränder der Kammer gereizt und empfindlich wird, so dass man dieselben abflachen muss, wodurch oft die Abgrenzung der Kammer vollständig verloren geht. Dies war der Grund, warum die Saugekammer in den letzten zwei Decennien von vielen Praktikern vollständig aufgegeben wurde; diesen gegenüber versuchten Andere, die Saugekammern derart zu construiren, dass die ihnen anhaftenden Uebelstände beseitigt erscheinen.

Diese Versuche lassen sich in zwei Gruppen theilen; bei der einen suchte man die Saugekammer zu decken, bei der anderen strebte man durch Theilung der einen verhältnissmässig grossen Saugekammer in viele kleinere zum Ziele zu gelangen. Man fertigte unter Anderem Saugekammern aus plastischem oder elastischem Materiale, verdeckte dieselbe nach oben mit einem siebartigen Netze und stellte so einen Hohlraum mit zahlreichen kleineren Oeffnungen her. Hierdurch war allerdings die Wucherung der Schleimhaut in die Saugekammern verhindert, dieselben liessen sich jedoch nicht reinigen und wurden so bald zu einer Quelle üblen Geruches. Brownlie's Saugekammern beruhen auf demselben Principe wie Dwinelle's Ventilkammern. Nebst einer complicirten Luftkammer von Kreslawsky mit einer sich selbst regulirenden Verschlusseinrichtung ist die Kammer von Höhner zu erwähnen, welche ausser der gewöhnlichen offenen Saugekammer eine abgeschlossene Reservekammer zeigt. In die wie gewöhnlich geformte, im Durchmesser nur etwas grössere Saugekammer wird ein schmaler Ring eingesetzt, welcher an der Seite, welche an dem Boden der Saugekammer anliegt, mit einer Hohlrinne versehen ist, wodurch ein rings um die Saugekammer laufender, abgeschlossener Hohlraum gebildet wird; einige Oeffnungen verbinden ihn mit der inneren Luftkammer.

Ullrich's[21]) Saugekammer besteht aus einer kleinen Metallschüssel mit vorspringendem Rande, in die eine Form aus Pressspan eingefügt ist, und aus einem genau schliessenden Deckel mit einem Metallnetze; die Kammer muss zuerst genau dem Gaumen angepasst werden. Durch diese Form der Kammer ist deren Reinigung sehr erleichtert, da man zu diesem Zwecke nur den Deckel abzuheben braucht.

Von anderer Seite suchte man die Uebelstände einer Saugekammer dadurch wenigstens zu vermindern, dass man zwei oder drei kleinere anbrachte, bis endlich Spyer[22]) dünne Metallplatten anfertigte, deren Oberfläche mit kleinen Gruben bedeckt ist, die bei Berührung des Gaumens den Schleim desselben aufnehmen und das Gebiss fest an den Gaumen ansaugen lassen sollen. (Fig. 80.) Diese Spyer'schen oberflächlichen Saugekammern wurden wieder modificirt, indem die Oeffnungen andere

Formen erhielten und gegen den Druck beim Stopfen und Pressen widerstandsfähiger gemacht wurden.

Mögen alle diese Kammern insoferne ihren Zweck erfüllen, als sie dem Ersatzstücke rascher die gewünschte Festigkeit geben, so dürften

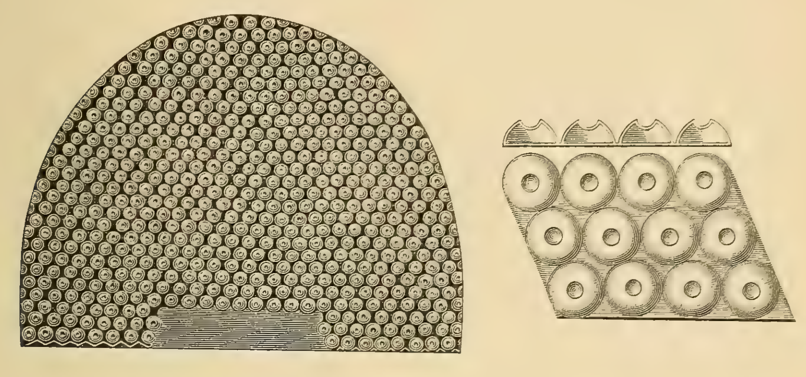


Fig. 80.

sie doch in den weitaus meisten Fällen, wenn nicht schädlich, so doch überflüssig sein. Bei einem für ein Adhäsionsstück wirklich geeigneten und wohl vorbereiteten Kiefer, bei einer gut sitzenden Platte, deren Ränder die Muskelinsertionen vermeiden und insbesondere die Vorwölbung des processus zygomaticus freilassen, und bei guter Articulation ist die Adhäsion der Platte eine derartig gute, dass jedes andere Hilfsmittel entbehrlich ist; vielleicht nur in jenen Fällen, wenn z. B. die vorderen Wurzeln noch vorhanden sind, wenn der Kiefer sehr flach ist und der Alveolarfortsatz nur wenig oder gar nicht überdeckt werden kann, mag man sich der Hilfe einer Saugekammer bedienen, da dieselbe dann wenigstens so lange wirkt, bis sich der Patient an das Gebiss gewöhnt und es tragen gelernt hat.

Literatur.

1. Maury J. C. F. Manuel du dentiste pour l'application des dents artificielles incorruptibles suivi de la description de divers instruments perfectionnés. Paris 1820.

2. Parreidt Julius. Handbuch der Zahnersatzkunde. Leipzig 1880.

3. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift, IV. Band. 1888.

4. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift, I. Band. 1885.

5. Mühlreiter E. Anatomie des menschlichen Gebisses. Leipzig 1870.

6. Detzner Ph. Practische Darstellung der Zahnersatzkunde. Berlin 1885.

7. Bourdet M. Recherches et observations sur toutes les parties de l'art du dentiste. Paris 1757.

8. Laforgue L. Die Zahnarzneikunst in ihrem ganzen Umfange. Leipzig 1803.

9. Désirabode. Nouveaux éléments complets de la science et de l'art du dentiste. Paris 1843.

10. Delabarre C. F. Traité de la partie mécanique de l'art du chirurgien dentiste. Paris 1820.

11. Rogers W. Dictionnaire des sciences dentaires ou répertoire générale des toutes les connaissances nécessaires au dentiste. Paris 1847.

12. „Der Zahnarzt." Berlin 1849.

13. Guillemeau J. Der auffrichtige Augen- und Zahn-Artzt oder Hundert und dreyzehn Augen-Beschwerungen mit ihren Ursachen, Signis und Curen nebst einem Anhange von allerhand Zahncuren, anfänglich französisch herausgegeben, nachgehends durch Joh. Verbrugge ins Holländische übersetzt, nunmehr aber ins Hochteutsche von W. Schurigen, Dresden 1710?

14. Fauchard P. Le chirurgien dentiste ou traité des dents ou l'en enseigne les moyens de les entretenir propres et saines, de les embellir, d'en réparer la perte et de remédier à leurs maladies, à celle de gencive et aux accidents qui peuvent survenir aux autres parties voisines des dents. Paris 1728.

15. „Der Zahnarzt". 1869.

16. Lefoulon J. Nouveau traité de l'art du dentiste. Paris 1841.

17. Richardson S. A practical treatise on mechanical dentistry. London 1860.

18. Maury F. Traité complet de l'art du dentiste d'après l'état actuel de connaissance. Paris 1828.

19. Lindner J. Handbuch der Zahnheilkunde. 2. vermehrte und veränderte Auflage. Berlin 1846.

20. Harris Ch. A. The principles and practice of dental surgery. Philadelphia 1867.

21. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift 1886.

22. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift 1889.

Stiftzähne.

Von

W. Sachs.

Eine Zahnkrone, welche vermittelst eines Holz- oder Metallstiftes mit einer im Kiefer befindlichen Zahnwurzel verbunden wird, nennt man einen Stift- oder Pivotzahn. Die letztere Bezeichnung, noch vielfach gebräuchlich, ist von dem französischen „le pivot“, der Zapfen, abgeleitet.

Wer zuerst diese Form der künstlichen Zahnbefestigung angewendet, ist nicht bekannt; doch kann man wohl annehmen, dass sie die älteste Methode des künstlichen Zahnersatzes ist. Die Extraction eines Vorderzahnes wurde bei manchen Völkern des Alterthums als Strafe für begangene Verbrechen ausgeführt. Wer nun durch Caries, Trauma oder sonstiges Missgeschick einen Vorderzahn verlor, suchte sich für denselben einen Ersatz zu schaffen. War im Munde noch die Wurzel des verlorenen Zahnes vorhanden, so war es wohl naheliegend, dieselbe als Träger einer aus Knochen, Elfenbein, Perlmutter etc. gefertigten Krone zu benutzen. Die aus Porzellan hergestellten künstlichen Kronen sind erst Ende des vorigen Jahrhunderts von einem französischen Apotheker, Duchateau, und einem Pariser Zahnarzt, de Chemant, erfunden worden. Trotzdem dieselben nunmehr von amerikanischen und englischen Fabrikanten in allen gewünschten Formen und Farben angefertigt werden, kommt es doch noch zuweilen vor, dass mancher Zahnarzt der älteren Schule es vorzieht, die Krone eines Menschenzahnes für den Stiftzahnersatz zu verwenden, obgleich dieser den Angriffen der Caries noch schneller unterliegt, als ein mit dem Organismus des Patienten in natürlichem Zusammenhange befindlicher Zahn.

Für den Halt eines Stiftzahnes eignen sich vorzugsweise die Wurzeln der oberen sechs Vorderzähne, der unteren Eckzähne und der unteren Bicuspidaten, weil die Form dieser Wurzeln mehr rundlich ist und ihr Körper meistens ausreichend stark für die Aufnahme eines Stiftes ist. Die ersten

oberen Bicuspidaten haben in den meisten Fällen eine flache Wurzel mit zwei Pulpacanälen, deshalb ist der Halt eines Stiftes hier weniger sicher als in runden Wurzeln mit nur einem Pulpacanal. Indess sind in den letzten Jahren auch die oberen Bicuspidaten und die Molarzahnwurzeln beider Kiefer für die Stiftzahnkrone mit Erfolg benutzt worden. Die unteren Schneidezahnwurzeln sind sehr dünn und flach, so dass sie im Allgemeinen als ungeeignet für die Befestigung eines Stiftes angesehen werden müssen. In Ausnahmsfällen aber wird man den Versuch machen können, sie als Träger eines einzelnen Stiftzahnes zu verwenden, wenn die Wurzel gesund und die Zahnreihe sonst intact ist.

Der Stiftzahn ist in geeigneten Fällen zweifellos der vollkommenste Zahnersatz, den wir unseren Patienten zu bieten im Stande sind. Seine Anfertigung erfordert aber einen höheren Grad von Accuratesse, Gewissenhaftigkeit und manueller Geschicklichkeit, als die Herstellung einer gewöhnlichen Kautschukplatte.

Während ein gut gemachter Stiftzahn den natürlichen gesunden Zahn beinahe vollkommen in Bezug auf das Aussehen, Arbeitsleistung und Annehmlichkeit für den Patienten ersetzt, ohne die noch im Munde vorhandenen Zähne auch nur im geringsten zu schädigen, giebt die Plattenprothese — beruhe sie auf Sauge- oder Klammerprincip — in allen Fällen eine mehr oder weniger schnell an dem Untergange der natürlichen Zähne arbeitende Ursache. Diese Thatsache, deren nähere Begründung wohl unnöthig erscheint, ist allen Zahnärzten und auch jenen Patienten, welche schon längere Zeit eine Platte zu tragen genöthigt sind, hinlänglich bekannt. Und doch muss ich mit Bedauern constatiren, dass der Stiftzahn für viele Zahnärzte ein noli me tangere ist, dem sie durch Anfertigung einer Sauge- oder Klammerplatte, selbst in den für einen Stiftzahnersatz denkbar günstigsten Fällen, aus dem Wege gehen.

Durch manche Uebelstände, welche den in früheren Zeiten angefertigten Stiftzähnen anhafteten, ist das Vertrauen vieler Patienten und Zahnärzte zu diesem idealen Zahnersatze dauernd erschüttert. Doch mit Unrecht, denn die verbesserten künstlichen Zahnkronen, die rationelle antiseptische Behandlung der Wurzeln und die ausgezeichneten, sinnreichen, in den letzten 20 Jahren construirten Methoden gestatten heute die Anfertigung von tadellosen Stiftzähnen ohne die früher so unangenehm empfundenen Uebelstände.

Diese bestanden im Wesentlichen in der unsicheren Befestigung des Stiftzahnes, oft auftretender Periostitis, Ansammlungen von Speiseresten und Fäulnissstoffen zwischen der Wurzel und der künstlichen Krone, wodurch fauliger Geschmack und Geruch entstand.

Wenn man auch zugeben muss, dass in vereinzelten Fällen Misserfolge durch ungünstige Umstände bedingt sein können, so werden die meisten oben erwähnten Uebelstände doch durch mangelhafte und oberflächliche Ausführung dieser Arbeit herbeigeführt. Wird die Wurzel mit Sorgfalt behandelt und vorbereitet, der Stiftzahn mit Verständniss und Geschick angefertigt und befestigt, so dürfen Misserfolge nur zu den seltenen Ausnahmen zählen, welche sicher nicht maassgebend sein sollten für Nichtanwendung der durch so viele Vorzüge ausgezeichneten Methode des Zahnersatzes.

Vorbereitung der Wurzel.

Zur Aufnahme eines Stiftzahnes muss das Pericementum in vollkommen gesundem Zustande und der Wurzelkörper stark und kräftig sein. Periostitische Wurzeln müssen erst durch geeignete Behandlung, wie ich sie in dem Capitel „Füllen der Zähne" (Seite 457 Bd. II) beschrieben habe, vollkommen gesund gemacht und das Foramen apicale mit Guttapercha oder Cementfüllung fest verschlossen werden, damit keine septischen Stoffe oder Fremdkörper während der Vorbereitung des Wurzelcanales und beim Einsetzen des Stiftzahnes in die Alveole gelangen können, da sie sicher einen Reiz auf das Periost ausüben und Anlass zu schweren Entzündungen geben könnten.

Wurzeln, welche mit einer chronischen Zahnfleischfistel behaftet sind (Seite 457 Bd. II) können nach sorgfältiger Entfernung der im Pulpacanal befindlichen Fäulnissstoffe und gründlichster Desinfection sofort, nachdem ihr Foramen apicale geschlossen worden, ausgebohrt und mit einer künstlichen Krone versehen werden, ohne periostitische Erscheinungen befürchten zu müssen, da die etwa durch die Wurzelspitze gedrängten Fäulnissstoffe und Fremdkörper einen directen Ausgang durch den Fistelgang finden, der sich in den meisten Fällen schon nach wenigen Tagen ohne jede weitere Behandlung schliesst.

Vorsichtiger muss man mit jenen Wurzeln sein, welche früher bereits an Periostitis erkrankt waren oder deren Pulpa abgestorben ist, ohne dass eine Zahnfleischfistel entstanden. Beseitigung der gangränösen Pulpareste und anderer Fäulnissstoffe, mehrtägige wiederholte Desinfection mit Carbol oder Sublimatlösung (siehe Seite 455—456 Bd. II) sind in solchen Fällen geboten, bevor der Wurzelcanal für die Aufnahme des Stiftes vorbereitet werden darf, will man nicht das Risico einer mehr oder weniger schmerzhaften, acut auftretenden Periostitis eingehen.

Da es in der Praxis aber häufig vorkommt, dass Patienten, welche das Missgeschick hatten, sich einen Vorderzahn abzubrechen, einen

sofortigen Ersatz wünschen, so kann man den Wurzelcanal in einer Sitzung reinigen, desinficiren, das Foramen verschliessen und den Stiftzahn einsetzen, doch sollte man in einem solchen Falle, auch wenn keinerlei Reizung des Periostes zunächst wahrnehmbar, mit einem starken Bistouri einen kräftigen Einstich durch Zahnfleisch und Alveole in der Gegend der Wurzelspitze machen. Dieses Verfahren ist ein recht heroisches zu nennen, da der Einschnitt ziemlich schmerzhaft ist, doch wird auf solche Weise dem Eintreten einer periostalen Entzündung mit einiger Sicherheit vorgebeugt.

Es ist von grösster Wichtigkeit, dass man die Wurzelspitze hermetisch verschliesst, bevor man das Ausbohren des Pulpacanales vornimmt, damit während des Bohrprocesses keine septischen Stoffe durch das Foramen in die Alveole gedrängt werden.

Ist die Pulpa noch lebend, so exstirpirt man diese nach Eröffnung der Pulpakammer und kann dann in derselben Sitzung, nachdem die Pulpablutung gestillt, der Canal mit Carbol gut desinficirt und die Wurzelspitze geschlossen worden, den Stiftzahn sogleich einsetzen ohne üble Nachwirkungen befürchten zu müssen. Da aber die Extraction einer lebenden, gesunden Pulpa sehr schmerzhaft ist, ist die Application und 24stündige Einwirkung eines Arsenpräparates (siehe Seite 450—455 Bd. II) anzuempfehlen, damit die auf solche Weise unempfindlicher gemachte Pulpa mit möglichst geringem Schmerzgefühl für den Patienten extrahirt werden kann.

Hat man das Foramen apicale geschlossen, so trägt man den über dem Niveau des Zahnfleisches gelegenen Kronenrest ab. Wenn derselbe noch sehr umfangreich ist, so kann man die Zwickzange anwenden, doch muss diese mit grosser Vorsicht gebraucht werden, damit das Periost durch die Erschütterung nicht gereizt und etwa ein Theil der Wurzel zersplittert wird.

Man schneidet mit einer scharfkantigen, schnell rotirenden Corundumscheibe in die labiale und palatinale Fläche der Krone eine möglichst tiefe Rinne[1]) (Fig. 81), in welche die Schneiden der Excisionszange (Fig. 82) eingelegt werden. Ein kurzes kräftiges Zusammendrücken der Handgriffe entfernt die Krone genau an der eingeschnittenen Stelle. Der überstehende Kronentheil wird mit angefeuchteten Corundumrädern abgeschliffen.

Die labiale Kante der Wurzel muss etwas unterhalb des Zahnfleischrandes abgeschrägt werden (Fig. 83 a), um den Hals der künstlichen Krone unter das Zahnfleisch bringen zu können, damit die Verbindungslinie zwischen Krone und Wurzel verdeckt wird. Zum Abtragen der Wurzelkante kann man sich mit Vortheil eines grösseren flammenförmigen

Bohrers (Fig. 65, Nr. 3 Bd. II) in der Bohrmaschine bedienen, mit dem man leicht unter das Zahnfleisch gelangen kann, ohne dasselbe zu verletzen.

Die palatinale, bezw. linguale Kante der Wurzel schleift man höchstens bis zum Zahnfleischniveau ab; für manche Methoden des Stiftzahn-



Fig. 81.
Das Einschneiden einer tiefen Rinne in die labiale und palatinale Fläche des Kronenrestes vermittelst eines scharfkantigen Arthur'schen Corundumrades.

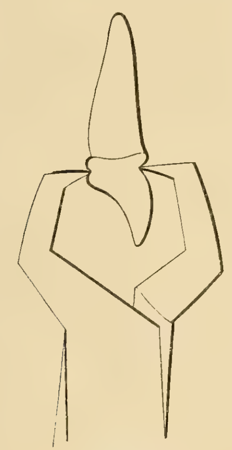


Fig. 82.
Abschneiden des Kronenrestes mit der Excisionszange.

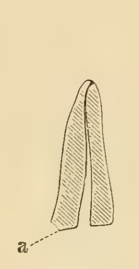


Fig. 83.
Mit Corundumrädern abgeschliffene Wurzelfläche; a der etwas unterhalb des Zahnfleisches abgeschrägte labiale Wurzelrand.

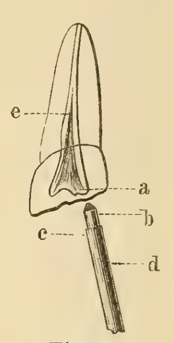


Fig. 84.
Anbohren der Pulpa in einer verletzten Schneidezahnkrone nach Witzel.

ersatzes ist es sogar nothwendig, diesen Theil der Wurzel 1—2 *mm* hoch stehen zu lassen.

Witzel[2]) entfernt den Kronenrest, eine verletzte Schneidezahnkrone mit lebender exponirter Pulpa als Beispiel anführend, auf folgende Weise: Der exponirte Pulpazipfel (Fig. 84) wird mit einer flachgeknöpften Sonde etwas zurückgeschoben, (Fig. 85) nachdem eine Morphium - Sublimat - Phenolpasta auf Watte 20 Minuten lang die Pulpa so viel cauterisirt, dass das folgende Ausbohren der Pulpakammer mit geringen Schmerzen vorgenommen werden kann. Der Kronenrest wird mit verschiedenen recht scharfen Maschinenbohrern sehr dünn ausgehöhlt (Fig. 86) und die Pulpa entweder sofort exstirpirt oder mit Arsenpasta zerstört und am nächsten Tage entfernt.

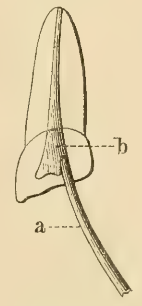


Fig. 85.
Der freiliegende Pulpazipfel (b) wird mit der flachgeknöpften Sonde (a) zurückgeschoben.

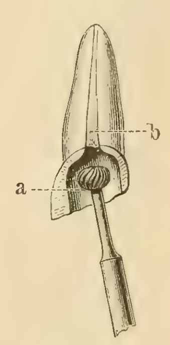


Fig. 86.
Das Ausbohren des Kronenrestes mit einem scharfen Rosenbohrer.

In die dünnen Ränder der Krone werden mit scharfkantigen Schmirgelrädern auf der labialen und lingualen Fläche kleine Furchen, einen Millimeter vom Zahnfleischrande entfernt, eingeschnitten und jene mit einer feinen Zwickzange, deren eine Branche in das Bohrloch eingeführt wird, abgeschnitten.

Nicht immer bietet sich eine Wurzel, welche noch einen vollen, an allen Punkten über das Zahnfleisch ragenden Kronenrest besitzt. Zuweilen ist die Wurzel so weit zerstört, dass sie an einer oder mehreren Stellen vom Zahnfleisch überwachsen ist. Wenn die Zerstörung keine allzu ausgedehnte ist und ein Stiftzahn besonders gewünscht wird, kann man die Wurzel noch in vielen Fällen für die Befestigung eines Stiftzahnes auf folgende Weise brauchbar machen. Mit einem scharfen Messer schneidet man einen Theil des überhängenden Zahnfleisches fort, doch darf die Excision an der labialen Seite nur sehr gering sein, damit der Defect am Zahnfleisch nach dem Einsetzen des Zahnes an dieser Stelle kein auffälliger ist. Dann bohrt man den Wurzelcanal einige Millimeter auf und führt in den Bohrcanal ein passend zugefeiltes Holzstäbchen ein, dessen hervorstehendes Ende an mehreren Stellen eingekerbt ist. Um dasselbe packt man erwärmte Guttapercha, welche fest gegen die Wurzelfläche gedrückt wird. Nach einigen Tagen hat die Guttapercha das Zahnfleisch vollständig zur Seite gepresst, so dass die Wurzel überall freigelegt ist. Dann unterschneidet man an mehreren Stellen den Eingang zum Wurzelcanal und ersetzt den fehlenden Theil der Wurzel durch einen Conturaufbau über den Zahnfleischrand hinaus von Kupferamalgam. Ist dieses nach ein oder zwei Tagen vollständig erhärtet, so betrachtet und behandelt man den Amalgamansatz vollständig als zur Wurzel gehörig.

Die Befestigung

der Stiftzähne geschieht auf verschiedene Weise, welche in vielen Fällen von der Methode, welche man anwendet, abhängt. Ich werde die Art der Befestigung gelegentlich der Beschreibung der einzelnen Stiftzahnformen erwähnen, doch dürfte hier eine allgemeine Besprechung der uns zu Gebote stehenden Befestigungsmittel einer künstlichen Zahnkrone mit einer natürlichen Wurzel am Platze sein.

Nachdem der Wurzelcanal vermittelst Baumwolle, Wundschwamm oder Löschpapier und heisser Luft gut ausgetrocknet ist, umwickelt man den Metallstift mit einer dünnen Lage offener Seide und presst ihn unter Anwendung des in Fig. 87 dargestellten Instrumentes in den Wurzelcanal hinein. Das Umwinden mit Seide muss sehr sorg-

fältig geschehen, damit sich diese nicht zusammenschiebt. Anstatt der Seide kann man auch eine Lage nicht zu starker Zinnfolie um den Stift winden. Da dieselbe sehr nachgiebig ist, accomodirt sie sich genau der Canalform, wodurch der Halt ein recht sicherer ist.

Viele Zahnärzte fügen zwischen Wurzelstift und Canalwand einen dünnen Span Hickoryholz ein. Dieses quillt durch die Feuchtigkeit des Mundes auf und bewirkt so die Befestigung des Zahnes.

Die Befestigung der Stiftzähne vermittelst Holzhülsen[3], [4], [5]) ist eine seit mehr als 30 Jahren bekannte und vielfach angewendete Methode, die besonders von älteren, an Erfahrung reichen Zahnärzten sehr warm empfohlen wird. Die Hülsen werden aus Ahorn-, Weissbuchen-, Hickory- oder Buchbaumholz angefertigt. Ein Holzstäbchen wird zunächst durch verschiedene Löcher eines Drahtzieheisens gezogen, um die Fasern möglichst stark zu comprimiren. Dann schneidet man ein Stückchen Holz, das etwas länger als der Wurzelcanal tief ist, ab und bohrt einen Canal von der Dicke des Goldstiftes der Länge nach hindurch; die Hülse feilt man an einem Ende leicht konisch zu, gestaltet sie passend für die Weite und Länge des Wurzelcanales und bringt sie in den desinficirten, gut getrockneten Wurzelcanal mit gelindem Drucke ein.

Man achte sorgsam darauf, dass das Röhrchen nicht zu dick ist, wodurch ein stärkerer Druck beim Einführen desselben in den Wurzelcanal erforderlich sein würde. Das Zerspringen der Wurzel könnte in vielen Fällen die Folge sein. Durch die Feuchtigkeit des Speichels quillt das Holz derart auf, dass die Hülse in der Wurzel und der Metallstift in der Röhre sehr fest haften. Selbt wenn die Wurzel schon stark trichterförmige Zerstörung erlitten, kann ein entsprechend geformtes Holzröhrchen noch eingeführt und der Stiftzahn mit sicherer Aussicht auf lange Haltbarkeit eingesetzt werden.


Fig. 87.
Instrument zum Eindrücken des Stiftzahnes in den Wurzelcanal.

Besser als die angeführten Methoden ist die Befestigung vermittelst Cement, Guttapercha, Amalgam oder Amalgamcement. Es ist von grossem Vortheil, den Stift mit einigen Rauheiten zu versehen und die Seiten des Canales etwas zu unterschneiden. Mit einem Stichel oder Messer macht man eine Anzahl kräftiger Eindrücke in den Metalldraht, so dass sich mehrere widerhakenähnliche Ansätze bilden, deren Spitzen nach der Krone zu gerichtet sind. (Fig. 88.)

In die Seitenwände des Wurzelcanales schneidet man mit kleinen radförmigen Bohrern einige Vertiefungen (Fig. 89), das Füllungsmaterial findet in diesen und an den Rauheiten des Stiftes einen sehr sicheren Halt.

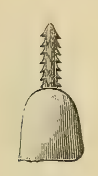


Fig. 88. Der Wurzelstift ist mit Widerhaken versehen, um einen festeren Halt im Wurzelcanal zu erlangen.

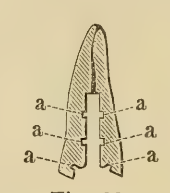


Fig. 89. Aufgebohrter Canal einer Wurzel; a Unterschnitte im Wurzelcanal zur Verankerung des Befestigungsmateriales.

Die Befestigung mit Cement ist wohl die am meisten gebräuchliche, da sie leicht auszuführen und sehr sicher ist. Der vollkommen ausgetrocknete Wurzelcanal wird mit ziemlich weich gemischter Cementmasse ausgefüllt, der Stift und die Kronenbasis gleichfalls mit einem kleinen Quantum Cement bedeckt und der Stiftzahn sofort in seine Stelle gedrückt. Man hält ihn solange mit den Fingern fest, bis der Cement gut erhärtet ist, damit er durch vorzeitiges Schliessen der Zähne nicht aus seiner Lage verrückt wird. Der Cementüberschuss wird nach dem Erhärten entfernt.

Die Befestigung mit Guttapercha bietet einige Schwierigkeiten, welchen auch die seltenere Anwendung derselben zuzuschreiben ist, doch hat die Erfahrung gelehrt, dass Stiftzähne vermittelst Guttapercha befestigt eine bedeutend grössere Haltbarkeit besitzen und der Wurzelfläche zuverlässigeren Schutz gegen cariöse Zerstörung bieten, als solche mit Cement verankerte.

Man bedient sich der weissen Guttapercha, welche uns als provisorisches Füllungsmaterial bekannt ist. (Hill's stopping, Jacob's Guttapercha, Caulk's stopping u. A.). Von diesem gibt es verschiedene Präparate, welche einen höheren oder geringeren Hitzegrad für ihre Erweichung erfordern.

Zur Befestigung von Stiftzähnen sind die letzteren vorzuziehen. Der Wurzelcanal wird mit Wundschwamm und heissem Luftstrahl auf das Sorgfältigste ausgetrocknet und einige erweichte Guttaperchastücke in den Wurzelcanal gelegt. Der Stift und Zahn, dessen Basis ebenfalls mit einer dünnen Lage Guttapercha bedeckt ist, wird in der Spiritusflamme gut erwärmt und unter kräftigem Druck in den Wurzelcanal gepresst. Der an den Seiten hervorquellende Ueberschuss der Guttapercha wird mit erwärmten Instrumenten abgetragen. Um das Erkalten der Guttapercha möglichst zu beschleunigen, richtet man einen kalten Wasserstrahl aus einer Spritze (Fig. 94 Bd. II) gegen das Zahnfleisch. Quinby[6]), der ein besonders warmer Anhänger der Guttapercha zum Befestigen von Stiftzähnen ist, erwähnt einen Fall, in dem eine kunstvoll mit Gold einplombirte Röhre, in welcher sich der Stift befand, nach

wenigen Monaten herausfiel. Er befestigte die Röhre dann mit Guttapercha und der Zahn hielt nun mehr Jahre, als vorher Monate.

Die Befestigung mit Amalgam. Stiftzähne, welche man vermittelst Amalgam in der Wurzel befestigen will, dürfen keinen Goldstift, sondern solchen von Platina oder Platina-Iridium haben, weil das im Amalgam enthaltene Quecksilber das Gold stark angreift und im Laufe der Zeit zur vollständigen Zerstörung des Goldstiftes führen würde, während sich Platina und Platina-Iridium-Mischung völlig indifferent gegen die Wirkungen des Amalgams verhalten.

Das Amalgam muss ziemlich weich gemischt werden, damit es dem Drucke, welcher zur Einfügung des Stiftes in den Canal erforderlich ist, nachgiebt. Eine im Munde exponirte Amalgamfläche sollte nach ihrer Erhärtung sorgsam geglättet und polirt werden, damit sie den Speisetheilen keine Rauhigkeiten zum Anhaften darbietet. Oft kann man mehrere dieser erwähnten Materialien zur Befestigung eines Stiftzahnes verwenden.

In neuerer Zeit habe ich häufiger die Seite 428 Bd. II beschriebene Mischung von Amalgam und Cement zur Befestigung von Stiftzähnen benutzt, da dieses combinirte Material genügend lange plastisch bleibt um den Stiftzahn ohne Uebereilung mit der Wurzel zu verbinden; es haftet ebenso wie Cement allein an den Wänden des Wurzelcanales und hat sich gegen die auflösenden Mundflüssigkeiten widerstandsfähiger erwiesen als dieses.

Die Articulation.

Besondere Aufmerksamkeit muss man der Articulation der Zähne zuwenden. Bevor man den Stiftzahn mit der Wurzel permanent verbindet, stellt man durch Schliessen der Zahnreihen das Verhältniss des Stiftzahnes zu seinem Gegenzahn fest. Derselbe darf den künstlichen Zahn niemals früher treffen, bevor sich die anderen Zähne berühren, weil sich sonst der ganze Druck der Mastication zunächst auf den Stiftzahn concentrirt, wodurch dieser natürlich bald gelockert würde. Es ist sogar empfehlenswerth, dass bei geschlossenen Zahnreihen ein ganz geringer freier Raum zwischen dem Stiftzahn und seinem Antagonisten verbleibt.

Manche Methoden des Stiftzahnersatzes lassen sich bei ungünstigen Articulationsverhältnissen überhaupt nicht verwenden. Trifft z. B. die Schneidefläche eines unteren incisivus bei geschlossener Zahnreihe scharf gegen die Fläche der oberen Wurzel, welche man mit einer Krone zu versehen beabsichtigt, so kann in solchem Falle eine volle Contourkrone

nicht angebracht werden, weil der palatinale Kronentheil den Zahnschluss verhindern würde. Derartige Articulationsanomalien entstehen meistens dadurch, dass dem Verlust der oberen Zahnkrone kein künstlicher Ersatz folgte. Der Antagonist verlängert sich, da ihm der erforderliche Gegendruck fehlt und füllt bei geschlossener Zahnreihe die obere Lücke zum Theil oder vollständig aus.

In solchen Fällen wird man eine Stiftzahnmethode wählen müssen, welche den palatinalen Wurzeltheil freilässt oder nur sehr wenig verdeckt.

Man kann ohne eine Schädigung des Antagonisten befürchten zu müssen, einen Theil der in die Lücke hinaufgerückten Krone mit Corundumrädern bis zum Niveau der Nachbarzähne abschleifen. Dadurch gewinnt man einen freien Raum für den Stiftzahn und gibt zugleich der Zahnreihe ein gleichmässigeres Aussehen, welche durch die Verlängerung des Zahnes gestört wurde.

Die abgeschliffene Fläche muss glatt geschliffen und sorgfältig polirt werden.

Die verschiedenen Methoden des Stiftzahnersatzes.

Seit einem Jahrzehent findet man in fast jeder periodischen Fachschrift neue Erfindungen und Constructionen neuer Stiftzahnarten, welche, wollte ich alle näher besprechen, den Rahmen dieses Werkes überschreiten würden. Ich habe mich darauf beschränkt, diejenigen Methoden eingehender zu besprechen, welche sich als werthvoll und brauchbar in der Praxis erwiesen haben. Dieselben genügen für alle vorkommenden Fälle, doch hängt die Auswahl des anzuwendenden Principes natürlich von der Eigenart des Falles, dem Geschmack, Geschick und Erfahrung des Zahnarztes ab.

Natürliche Zahnkronen mit Holzstift.

Die älteste und einfachste Art, Stiftzähne anzufertigen, welche Jahrhunderte lang im Gebrauch war und heute noch, wenn auch sehr vereinzelte Anhänger hat, ist die Verwendung der natürlichen Krone eines Menschenzahnes.

Man wählt einen Zahn von passender Form und Farbe, schneidet die Wurzel oberhalb der Krone ab und feilt die Schnittfläche der letzteren so zu, dass sie der im Munde befindlichen Wurzelfläche und deren Zahnfleischrand möglichst genau überall anliegt. Dann erweitert man die Pulpacavität der Krone vermittelst eines etwa 2 *mm* starken Bohrers, mit dem man auch den Pulpacanal der Wurzel 4—6 *mm* tief aufbohrt, so dass

das Bohrloch in der Krone mit dem in der Wurzel genau im Durchmesser und in der Richtung übereinstimmt.

Ein Stäbchen harten Holzes wird nun durch mehrere Löcher eines Zieheisens gezogen, bis es beinahe dieselbe Stärke erlangt, welche der Bohrer hat. Hickoryholz, eine amerikanische Eichenart, eignet sich für diesen Zweck am besten, da es sich durch grosse Zähigkeit auszeichnet. Der Holzcylinder wird in das Bohrloch der Krone eingefügt. Das hervorstehende Ende muss ebenso lang sein, als der Bohrcanal tief ist — dies erzielt man durch einfache Messung mit einem Holz- oder Metallstift, der leicht in den Wurzelcanal hineingeht.

Das Bohrloch der Wurzel trocknet man mit Wundschwamm und heisser Luft gut aus und presst den Holzzapfen, an dem sich die Krone befindet, vermittelst eines in Fig. 87 dargestellten Instrumentes kräftig in den Wurzelcanal ein. Hat man die Arbeit sorgfältig ausgeführt so muss der Holzzapfen in die Wurzel hineinpassen und die Krone genau auf der Wurzelfläche und dem Zahnfleischrande aufruhen, so dass die Verbindungslinie zwischen Wurzel und Krone an der labialen Fläche nicht sichtbar ist. Das Hickoryholz, im Zieheisen gleichmässig zusammengepresst, quillt im Munde, durch den Speichel angefeuchtet, auf, so dass es ausserordentlich fest in der Krone und dem Wurzelcanal haftet.

Porzellan-Kronen mit Holzstift.

Die Anwendung der natürlichen Zahnkrone ist fast vollständig durch Porzellankronen verdrängt worden, von denen jetzt fabrikmässig jede vorkommende Form und Farbe hergestellt wird.

Fig. 90 zeigt den Durchschnitt der ältesten Porzellan-Stiftzahnkrone. Dieselbe bestand aus einer sogenannten Vollkrone, in deren Basis sich ein geschlossener Canal von etwa $1^1/_2$—2 *mm* Durchmesser und 2—3 *mm* Tiefe befindet. Man fügte einen runden Holzstift in den Canal der Krone und zugleich in den der Wurzel ein, wodurch die Verbindung beider hergestellt wurde. Da aber der Anschluss der Kronenbasis an die Wurzelfläche ein unvollkommener ist, setzen sich leicht Speisetheile zwischen Wurzel und Krone fest, gehen hier in Fäulniss über, erzeugen dadurch einen unangenehmen Geruch und Geschmack und bewirken allmälig das Faulen des Holzstiftes. Wenn auch einzelne dieser Stiftzähne viele Jahre intact blieben, so wurden doch die meisten bald durch die fortschreitende cariöse Zerstörung der Wurzel und den Zerfall des Holzstiftes locker. Zur Verstärkung des Holzstiftes durchbohrt man

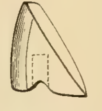


Fig. 90.
Porzellan-Stiftzahnkrone (centraler Schneidezahn), wie solcher Ende des vor. Jahrhunderts in Frankreich angefertigt wurde.

denselben in seiner ganzen Länge und fügt in den Bohrcanal einen passenden Goldstift ein, wodurch die Haltbarkeit der Krone wesentlich erhöht wird.

Vorstehend beschriebene Methoden waren viele Jahre die einzig zur Anwendung gelangenden. Kein bemerkenswerther Fortschritt oder Verbesserung derselben trugen zur allgemeinen Verwendung der Stiftzähne bei. Als vor ungefähr 50 Jahren die Zahnheilkunde sich rapid emporschwang und deren technische Leistungen sich zur Kunst entwickelten, wurden verschiedene Formen künstlicher Kronen construirt, welche sich für Stiftzähne bedeutend besser eignen, wodurch auch dieser wichtige Theil der Zahntechnik grosse Verbesserungen erfuhr.

Die Zähne wurden mit einem durchgehenden offenen Canal angefertigt, dessen Wände mit einer dünnen, in die Porzellanmasse eingebrannten Platinaröhre belegt waren. Die Krone hatte die volle Form eines natürlichen Zahnes und wurde deshalb „Körperzahn" oder „Vollkrone" genannt. Dieselben waren ursprünglich für Prothesen auf Gold- oder Platinaplatten beabsichtigt, doch da sie sich in manchen Fällen für den Stiftzahnersatz sehr gut eigneten, so wurden sie vielfach für solchen benutzt. Derartige Körperzähne wurden auf die Wurzel passend aufgeschliffen und in die Röhre ein Gold- oder Platinastift gelöthet. Da dieser meistens zu dünn für den Wurzelcanal war, befestigte man zuerst eine Holzröhre in die Wurzel, in welche dann der Metallstift eingeschoben wurde.

Vanderpant [7]) nimmt einen Abdruck der glatt geschliffenen Wurzel. Nach dem Gypsmodell passt er den Körperzahn genau auf die Wurzelfläche. Ein harter Platina- oder Platinalegierungsdraht wird, soweit er in die Wurzel hereinragt, verzinnt, indem man den Stift in eine Zinnchloridlösung taucht, über einer Spirituslampe erhitzt und dann auf einem vorher erwärmten Stück gewöhnlichen Zinnes abreibt. Dieser Theil des Stiftes wird mit Widerhaken versehen und mit Amalgam in die Wurzel befestigt.

Der aus der Wurzel hervorstehende Draht muss natürlich so lang sein, dass er der ganzen Länge nach durch die Röhre des Zahnes reicht. Besonders wichtig ist die Richtung des Stiftes, der vor seiner Befestigung im Wurzelcanal genau mit der Röhre des Zahnes correspondirend gebogen werden muss.

Ist das Amalgam erhärtet, so wickelt man einige Fasern feiner Flockseide um den Stift, befeuchtet die Innenwände der Röhre mit einer Mastixlösung und drückt den Zahn an seine Stelle. Das aus der Röhre vorstehende Ende des Stiftes wird mit dem Zahn zugleich glatt geschliffen.

Als später die sogenannten Flachzähne, Porzellanflächen mit zwei eingebrannten Platinastiftchen, für Kautschukarbeiten fabrizirt wurden, fanden diese bald verbreitete Anwendung für den Stiftzahn bis in die jetzige Zeit.

Doch auch die älteren Formen von Stiftzahnkronen werden noch häufig benutzt, da sie in geeigneten Fällen mit Geschick und Sorgfalt verarbeitet, ausserordentlich naturgetreu aussehen und sehr haltbar sind. Stowell[8]) verwendet die alte Pivotkrone, (Porzellanvollkrone) mit cylindrischer Höhlung in der Basis. Die glatten glasigen Wände der Höhlung werden mit einem Diamantbohrer rauh gemacht. In den Wurzelcanal wird eine aus Platina-Iridiummischung gefertigte Schraube befestigt. Zwischen Wurzelrand und Schraube schneidet Stowell eine Grube ein. Nachdem die Krone der Wurzelfläche entsprechend zugeschliffen und die Grube reichlich mit Kupferamalgam gefüllt ist, wird dieselbe mit starkem Druck gegen die Wurzel gepresst, bis der Ueberschuss von Amalgam an den Seiten vollständig heraustritt, dann entfernt man die Krone nochmals von dem Stift, füllt die Höhlung in derselben mit Phosphatcement und drückt sie gegen die Wurzel. Die Krone muss so lange mit den Fingern festgehalten werden, bis der Cement vollkommen erhärtet ist (Fig. 91).

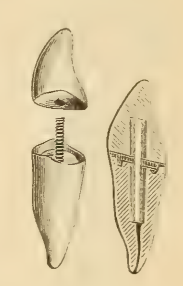


Fig. 91.
Neuere Verwendung der alten Pivotkrone nach Stowell.

Porzellankrone mit Metallstift.

Die einfachste, wenn auch nicht die beste Art Flachzähne zu verwenden, besteht darin, dass man an die Platinstifte einen Gold-, Silber- oder Platindraht anlöthet und diesen in dem aufgebohrten Wurzelcanal befestigt. Nachdem der Pulpacanal erweitert und die Wurzelfläche mit dem Niveau des Zahnfleisches glatt geschliffen ist, führt man in den Wurzelcanal einen 4 bis 7 *mm* langen Metallstift ein, der nur ein wenig dünner ist als das Bohrloch, aber aus der Wurzel soweit herausragt, dass er etwa mit der Schneidefläche des Nachbarzahnes in gleicher Linie steht, und schiebt über den freistehenden Theil des Stiftes eine genau passende Metallröhre oder ein Stückchen zu diesem Zwecke verfertigte Spiralfeder von unedlem Metall. Man nimmt alsdann mit Gyps, Stent's Masse oder einem anderen geeigneten Material einen Abdruck der Wurzelfläche und der angrenzenden Zähne. Beim Entfernen des Abdruckes aus dem Munde verbleibt die Metallröhre in dem Abdruckmaterial. Man nimmt dann den Stift aus der Wurzel heraus und fügt ihn in die Metallhülse ein. Hierauf schiebt man ein zweites Metall-

röhrchen oder ein Stückchen Spiralfeder von entsprechender Grösse über den aus dem Abdruck hervorstehenden Stifttheil und giesst die Gypsform. Auf diese Weise erhält man ein zuverlässiges Modell der Wurzelfläche und der Nachbarzähne, zugleich aber auch die genaue Richtung des Wurzelcanales. Die zuletzt eingefügte Metallhülse verbleibt im Gypsmodell. Sie hat den Zweck, die Erweiterung des Wurzelcanales im Gypsmodell während der Arbeit durch häufiges Einprobiren des Stiftes zu verhüten, damit die Stellung des Stiftes zu der Krone keine Ungenauigkeiten erleidet.

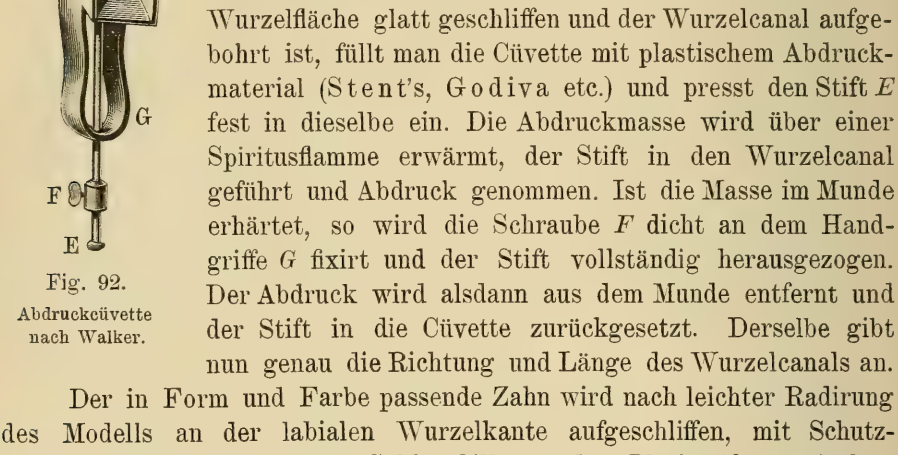


Fig. 92.
Abdruckcüvette nach Walker.

Walker[9]) construirte eine besondere Abdruckcüvette (Fig. 92) für Stiftzähne, welche in vielen Fällen mit Vortheil angewendet werden kann. Nachdem die Wurzelfläche glatt geschliffen und der Wurzelcanal aufgebohrt ist, füllt man die Cüvette mit plastischem Abdruckmaterial (Stent's, Godiva etc.) und presst den Stift *E* fest in dieselbe ein. Die Abdruckmasse wird über einer Spiritusflamme erwärmt, der Stift in den Wurzelcanal geführt und Abdruck genommen. Ist die Masse im Munde erhärtet, so wird die Schraube *F* dicht an dem Handgriffe *G* fixirt und der Stift vollständig herausgezogen. Der Abdruck wird alsdann aus dem Munde entfernt und der Stift in die Cüvette zurückgesetzt. Derselbe gibt nun genau die Richtung und Länge des Wurzelcanals an.

Der in Form und Farbe passende Zahn wird nach leichter Radirung des Modells an der labialen Wurzelkante aufgeschliffen, mit Schutzplatte versehen und an den Gold-, Silber- oder Platinstift angelöthet. Viele Zahnärzte ziehen es vor, die Wurzelfläche mit einer Metallplatte zu bedecken, einem dünnen Goldplättchen, welches der Wurzelfläche genau anliegt und an den Rändern derselben abschliesst. Dieses wird mit der Schutzplatte des Zahnes und dem Wurzelstift zusammengelöthet. Der Werth einer solchen Wurzelschutzplatte erscheint mir sehr gering. Denn das zur Befestigung des Zahnes dienende Füllungsmaterial — meistens Cement — löst sich bald auf, wodurch zwischen Platte und Wurzel ein freier Raum entsteht, der die Ansammlung von Speiseresten und Fäulnisstoffen begünstigt. Wird diese einfache Form des Stiftzahnersatzes gewünscht, so ist die Befestigung des Zahnes in den Wurzelcanal mit Guttapercha vorzuziehen, da dieses Material bedeutendere Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkungen der Mundflüssigkeiten besitzt als Cement.

Will man keinen Abdruck nehmen, so kann man den Zahn direct im Munde anschleifen, die Crampons um das aus dem Wurzelcanal frei

herausstehende Ende des Stiftes mit einer geeigneten Zange festbiegen, Stift und Zahn vorsichtig aus der Wurzel entfernen und zusammenlöthen. Wer technische Hilfsarbeiter hat, erspart durch das Abdrucknehmen etwas Zeit, da das Anpassen und Anfertigen des Stiftzahnes im Laboratorium vorgenommen werden kann.

Stiftzahn mit Kautschukrücken.

Um einem Stiftzahne an der palatinalen Fläche die Form des natürlichen Zahnes zu geben, löthet man zwischen die Platinstifte (Crampons) eines passenden Flachzahnes, nachdem dieser direct im Munde — ohne Abdruck zu nehmen — angeschliffen ist, den Wurzelstift. Etwas erweichtes Wachs wird an die Rückseite des Zahnes gebracht und der Stiftzahn in die Wurzel eingeführt. Dann drückt man das Wachs fest gegen die Wurzel und entfernt den Zahn aus dem Munde. Der über die Wurzelfläche herausgepresste Wachsüberschuss wird abgetragen und das Wachs so modellirt, dass es der palatinalen Form eines natürlichen Zahnes entspricht.

Der Stiftzahn wird nun in eine Cüvette eingegypst, das Wachs entfernt und an seine Stelle Kautschuk vulcanisirt. Der Kautschuk, welcher genügenden Halt an den leicht umgebogenen Crampons findet, wird nach dem Vulcanisiren gefeilt und polirt, doch darf man die der Wurzelfläche zugewendete Seite nicht verändern, weil sonst der genaue Anschluss leiden würde. Schwarzkopf[10]) und Smith[11]) löthen den Zahn nicht an den Metallstift, sondern machen das aus der Wurzel vorstehende Ende desselben rauh und verbinden Zahn und Stift mit vulcanisirtem Kautschuk.

Stiftzahn mit Zinnrücken.

Anstatt des Kautschuks geben Pascheck[12]) und Herbst ein Verfahren an, chemisch reines Zinn zur Herstellung der palatinalen Contourfläche zu verwenden.

Zu diesem Zwecke nimmt man den Abdruck der Wurzelfläche und der angrenzenden Zähne, während der Metallstift sich in dem Wurzelcanal befindet. Ein passender Flachzahn wird nach dem Modell zugeschliffen und durch Zusammenbiegen der Crampons an dem Wurzelstift befestigt. Dann legt man chemisch reine Zinnstücke gegen die palatinale Fläche des Zahnes, macht sie mit einem kleinen, stark erhitzten Löthkolben flüssig und presst das geschmolzene Metall mit dem Daumen, der durch ein Stück Hirsch- oder Schafleder geschützt wird, fest an den

künstlichen Zahnrücken und an die im Modell markirte Wurzelfläche. Man fügt dann noch mehr Zinn hinzu, das in derselben Weise geschmolzen und angedrückt wird, bis die palatinale Fläche genügend contourirt ist. Der Zahn wird nun vom Gypsmodell entfernt, der Zinnüberschuss abgefeilt und die Rückseite gut polirt. Die der Wurzel anliegende Fläche muss natürlich unberührt bleiben, damit der correcte Anschluss nicht zerstört wird.

Das Zinn verbindet den Zahn mit dem Wurzelstift, bildet einen der natürlichen Zahnform entsprechenden palatinalen Contour und ermöglicht zugleich einen guten Anschluss an die Wurzelfläche.

Herbst empfiehlt auch die Wurzelfläche mit einem Stückchen dünner Platinagaze zu bedecken, durch welche der Wurzelstift vor dem Schmelzen des Zinns gesteckt wird.

Die weiche Platingaze wird durch leichten Druck der Wurzelfläche des Gypsmodelles angepasst und dann das Zinn angeschmolzen. Diese Form des Stiftzahnersatzes hat jedenfalls den Vorzug der sehr schnellen Herstellung.

Eine Reihe von neueren Formen und sinnreichen Methoden des Stiftzahnersatzes, welche wir zum grössten Theil unseren amerikanischen Collegen zu verdanken haben, sind während der letzten Jahre erfunden und in weiteren Fachkreisen bekannt geworden.

Dieselben haben manche Vorzüge, doch lässt sich nicht jede der nachstehend angeführten Methoden für alle Fälle verwerthen, sondern hängt die richtige Auswahl wesentlich von der Beschaffenheit der Wurzel und der Geschicklichkeit des Zahnarztes ab.

Hartung[13]) bohrt den Eingang zum Wurzelcanal trichterförmig aus. Ein gewöhnlicher Flachzahn wird derart zugeschliffen, dass sein vorderer, oberer, äusserster Rand möglichst genau unter dem Zahnfleischrande an der Wurzel schliesst, während die Basis schräg abgeschliffen wird, so dass zwischen dem künstlichen Zahne und der Wurzelfläche ein freier, dreieckiger, mit der Spitze nach vorne zeigender Raum verbleibt. Ein Metallstift wird an den künstlichen Zahn gelöthet und in den Wurzelcanal mit Holz oder Seidenhülle befestigt. Der aufgebohrte Trichter muss frei sein. Derselbe wird mit Amalgam gefüllt und die palatinale Fläche vollständig mit diesem Material contourirt.

Ein sehr ähnliches Verfahren empfiehlt Flagg.[14]) Dieser verwendet zum Stiftzahnersatz einen gewöhnlichen Flachzahn mit untereinanderstehenden Crampons, den er gegen die labiale Seite der Wurzel passend zuschleift. Einen Platinstift schlägt er an einem Ende breit, durchlöchert ihn für die Crampons und löthet ihn mit diesen zusammen. Der Stift wird vermittelst Messer oder Stichel mit Widerhaken versehen. (Fig. 93.)

Nachdem der Wurzelcanal sorgfältig ausgetrocknet ist, wird der Zahn mit einem schnell erhärtenden Amalgam in der Wurzel befestigt und die palatinale Seite mit demselben Füllungsmaterial zu der natürlichen Contour aufgebaut. Der Eingang zum Wurzelcanal muss etwas erweitert und unterschnitten sein, damit das Amalgam besser verankert wird. Boice empfiehlt, zwischen den Platinastiften der Porzellankrone eine Quergrube einzuschleifen, welche den Halt des Contouraufbaues bedeutend erhöht (Fig. 93 *a*).



Fig. 93. Stiftzahn n. Flagg; a die von Boice empfohlene, zwischen den Platinstiften in den Zahnkörper eingeschliffene Querfurche.

Register[15]) schleift die Wurzelfläche, der Verbindung des Schmelzes und dem Cement folgend (Fig. 94), wodurch Drehung der künstlichen Krone auf der Wurzel verhindert wird. In den aufgebohrten Wurzelcanal steckt man einen losen Holzstift, nimmt mit demselben einen Gypsabdruck und giesst das Modell. Der Holzstift zeigt in demselben die Richtung des Wurzelcanals. Ein gewöhnlicher Flachzahn mit Querstiften wird auf dem Modell angeschliffen. Ist der Zahn zu dick, um in gleicher Richtung mit den Nachbarzähnen zu stehen, ohne den Holzzapfen aus seiner Stellung zu drängen, so schneidet man mit der scharfen Kante eines dünnen Corundumrades eine Grube in die Rückseite des Zahnes zwischen den Crampons, tief genug für die unbehinderte Stellung des Zapfens. Der Zahn wird dann rund um den Holzstift mit Kautschuk- oder Celluloidrücken der natürlichen Zahnform entsprechend versehen. Der Holzstift wird herausgebohrt, wodurch ein mit dem Wurzelcanal genau correspondirender Canal erlangt ist, in welchen man ein Schraubengewinde einschneidet. Den Wurzelcanal füllt man mit einem Hickoryholzstift fest aus, in welchen man dann der Länge nach ein Loch bohrt und mit demselben Schraubengewinde versieht, wie in der Krone. Eine genau passende Goldschraube wird durch die Krone in den Holzstift eingeschraubt, wodurch diese mit der Wurzel fest verbunden ist. Zwischen Krone und Wurzelfläche legt man vor dem Aufschrauben eine dünne Lage erwärmter Guttapercha, um einen ganz dichten Anschluss zu erzielen. Feuchtigkeit sollte bei dem Verfahren sorgfältig abgehalten werden.

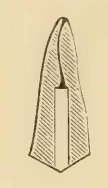


Fig. 94. Präparation der Wurzelfläche nach Register, um die Drehung des Stiftzahnes auf der Wurzel zu verhüten.

Die Leech-Krone.

Leech[16]) in Philadelphia beschreibt eine von ihm construirte Methode Stiftzähne anzufertigen und in der Wurzel zu befestigen. Man bohrt den Wurzelcanal etwa $^3/_4$—1 *cm* tief und 2 *mm* weit auf. Der nach

der Wurzelspitze zu gelegene Canaltheil wird etwas erweitert (Fig. 95). Dann fertigt man eine Goldröhre an, welche genau in den Wurzelcanal hineinpasst und etwas aus dem Canal hervorragt. Ein Goldplättchen wird der Wurzelfläche angepasst, durchlöchert und mit der Röhre zusammengelöthet. Der überstehende Röhrentheil wird abgeschnitten, eine Zahnkrone angeschliffen, mit Schutzplatte versehen und auf das Wurzelplättchen gelöthet, so dass an der palatinalen Seite die Röhre offen verbleibt. Das Ende derselben wird an drei oder vier Stellen zwei Drittel der Länge gespalten.

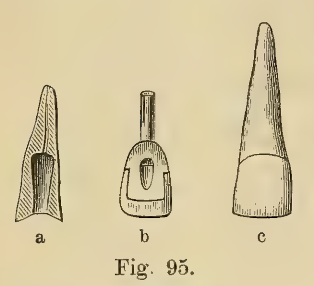


Fig. 95.
a nach der Wurzelspitze zu erweiterter Canal; b palatinale Seite der Leechkrone; c Leechkrone mit der Wurzel verbunden.

Zur Befestigung dieser Leechkrone legt man eine dünne Lage erwärmter Guttapercha auf die nach der Wurzel zugewendete Seite des Goldplättchens rund um die Goldröhre und presst diese in den gut getrockneten Wurzelcanal hinein. Alsdann füllt man Gold, Zinn oder Zinngold unter kräftigem Druck in die Röhre hinein, wodurch das gespaltene Ende derselben auseinandergedrückt und an die erweiterten Canalwände angepresst wird. Diese Befestigung des Stiftzahnes ist eine ausserordentlich sichere.

Bonwill-Krone.[17])

Diese Krone besteht aus einem Porzellankörper mit einem offenen, dreieckigen Canal (Fig. 96), der an der Basisfläche in einer grösseren Concavität ausläuft. Diese Kronen werden für Schneide- und

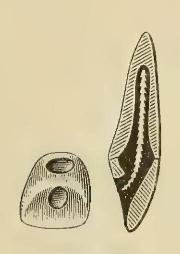


Fig. 96.
Centrale Schneidezahnkrone nach Bonwill.

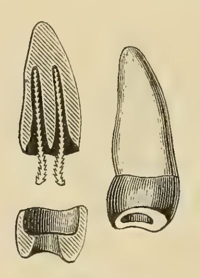


Fig. 97.
Bicuspis-Krone nach Bonwill.

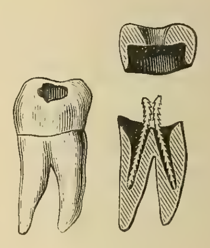


Fig. 98.
Mahlzahnkrone nach Bonwill.

Eckzähne, Bicuspidaten (Fig. 97) und Molaren (Fig. 98) hergestellt. Die Mahlzahnkronen haben zwei parallel laufende Canäle.

Der Wurzelcanal wird nur so viel erweitert, als erforderlich ist, den für die Bonwill-Krone speciell angefertigten Stift aufzunehmen, damit die Wurzel nicht mehr als nöthig von ihrer Stärke einbüsst. Die aus einer Platina- und Iridiumcomposition gefertigten Stifte sind an beiden Seiten abgeflacht, die Enden laufen in Spitzen aus. An der einen Längsseite sind eine Anzahl sägezahnförmiger Einschnitte angebracht, in welchen sich das Befestigungsmaterial verankert. Letzteres besteht aus einem von Bonwill hergestellten sehr schnell erhärtenden Amalgam, welches sich mit dem Metallstift durch Amalgamirung verbindet.

Nachdem der Kronenrest bis zum Niveau des Zahnfleischrandes — bei Vorderzähnen an der labialen Wurzelkante etwas unterhalb desselben — abgetragen ist, schleift man die Basisfläche der Porzellankrone möglichst genau der Wurzel an. Dann führt man das eine Ende des Metallstiftes in den Wurzelcanal, dessen Seitenwände man vermittelst eines kleinen, radförmigen Bohrers mit einigen Rauheiten und Vertiefungen versieht, das andere Ende in die offene Röhre der Krone, um zu probiren, ob dieselbe die gewünschte Stellung im Munde einnimmt. Ist das nicht der Fall, so kann man dem Stift durch Biegen und Hämmern jede erforderliche Richtung geben, bis die Krone genau anschliesst. Stift und Krone werden mit Amalgam in der Wurzel befestigt.

Die Weston-Krone. [18])

Die labiale Fläche dieser Krone hat das Aussehen eines gewöhnlichen Flachzahnes, während die palatinale Fläche eine kastenartige Vertiefung zeigt, in der sich zwei in die Zahnmasse eingebrannte Platinastifte befinden. (Fig. 99.)

Der zur Befestigung dienende Stift aus hartem Platina und Iridium hat eine speerförmige Gestalt mit tiefen seitlichen Einschnitten. (Fig. 100). An dem einen Ende des Stiftes befindet sich eine Blechplatte von demselben Metall.



Fig. 99. Centrale Zahnkrone nach Weston mit kastenförmiger Vertiefung an der palatinalen Fläche.



Fig. 100. Der speerförmige Stift mit Ansatzplatte, welcher zur Befestigung der Weston-Krone dient.

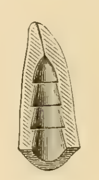


Fig. 101. Durchschnitt eines für die Westonkrone präparirten Wurzelcanales.

Der Wurzelcanal wird möglichst tief ausgebohrt und an den Seitenwänden mit stufenartigen Haftrinnen versehen. (Fig. 101).

Der Eingang zum Wurzelcanal wird so viel als möglich erweitert, um das spätere Füllen mit Gold oder Amalgam zu erleichtern.

Das Anschleifen der Krone kann direct nach dem Munde vorgenommen werden. In der an dem Stifte befindlichen kleinen Blechplatte werden zwei Löcher angebracht und über die Crampons der Krone geführt. Dann biegt man den Wurzelstift, wenn erforderlich, damit die Krone die richtige Stellung im Munde erlangt. Stift und Krone werden mit etwas Klebewachs (gleiche Theile Wachs und Colophonium) verbunden, in Gyps eingesetzt und zusammengelöthet.

Zur Befestigung des Stiftzahnes trocknet man den Wurzelcanal, wenn möglich unter Anwendung der Gummiplatte, sehr sorgfältig mit der heissen Luftspritze aus, bringt ein kleines Quantum Cementfüllung in den Canal und presst den Stift kräftig in die Wurzel. Nachdem der Cement erhärtet ist, füllt man den Wurzelcanal, soweit dieser frei von Cement ist, und die kastenförmige Vertiefung der Krone mit Amalgam oder Gold.

Um die Krone durch den beim Füllen erforderlichen Druck nicht aus ihrer Stelle zu verrücken, kann man die labiale und Schneidefläche des künstlichen Zahnes und seiner Nachbarn mit einer 1 cm. dicken Gypslage bedecken.

Ist diese erhärtet, beginnt man mit dem Füllen. Wenn man Amalgam verwendet, muss die Mischung ziemlich weich sein, damit sich dasselbe gut in alle Theile hineinpressen lässt.

Der Patient sollte angewiesen werden, 3 bis 4 Stunden nichts zu essen, damit das Amalgam gut erhärten kann, bevor der Zahn zum Kauen benützt wird.

Zieht man es vor, das Ausfüllen und Contouriren der palatinalen Flächen mit Gold auszuführen, so muss man der zwischen Krone und Wurzel befindlichen Fuge besondere Aufmerksamkeit zuwenden, damit an dieser Stelle kein leerer Raum verbleibt.

Nach dem Füllen wird die Gypslage entfernt und die Füllung sorgsam polirt. Hat man Amalgam gefüllt, so kann das Schleifen und Poliren desselben erst am nächsten Tage vorgenommen werden.

How-Krone. [19])

W. Storer How construirte zwei für Stiftzähne verwendbare Kronenformen. Die eine derselben dient für Schneide-, Eck- und kleine Backenzähne, die andere für Bicuspidaten und Molaren. Die erstere besteht aus einem an der labialen Fläche dem gewöhnlichen Flachzahn ähnlichen Zahne, während die Rückseite kastenartig vertieft ist und mit

vier eingebrannten Platinstiften versehen ist. (Fig. 102.) Die für Bicuspidaten und Mahlzähne bestimmte Krone dagegen besteht aus einem Porzellankörper, in dessen Mitte sich ein von der Wurzelbasis nach der Masticationsfläche zu allmälig sich erweiternder Canal befindet, der dadurch eine Schwalbenschwanzform (dovetail) erhält.

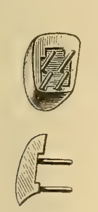


Fig. 102.
Stellt eine centrale Schneidezahnkrone nach How dar. Die Rückseite ist kastenartig vertieft und mit vier Platinastiften versehen.

Nachdem das Foramen apicale gefüllt und der über das Niveau des Zahnfleischrandes ragende Kronenrest abgetragen ist, wird die labiale Wurzelkante etwas unterhalb des Zahnfleisches vorsichtig abgeschrägt, ohne dasselbe zu verletzen.



Fig. 103.
Muschelförmig vertiefte Wurzelfläche.

Mit besonderen von How angegebenen Bohrern wird der Wurzelcanal erweitert und die Wurzelfläche etwa 2 *mm* tief in ihrem ganzen Umfange muschelförmig ausgebohrt. (Fig. 103.) Mit radförmigen oder ovalen Bohrern unterschneidet man dann die Vertiefung an der lingualen und der approximalen Seite. Mit einem Schraubenschneideeisen bringt man in dem Canal Schraubengewinde an, in das man einen genau passenden Schraubenstift einführt. Diese Manipulationen müssen unter Ausschluss des Speichels geschehen. Durch Schliessen der Zahnreihen stellt man das Articulationsverhältniss des Antagonisten fest. Ragt der Stift zu weit heraus, so verkürzt man ihn bis ein ungestörtes Schliessen der Zahnreihen erfolgen kann. Nun passt man die Krone im Munde an. Verhütet der Stift die erforderliche Stellung des Zahnes, so schleift man mit einer Arthur'schen Corundumscheibe in die Rückseite desselben eine Rinne, tief genug, um das Ein-

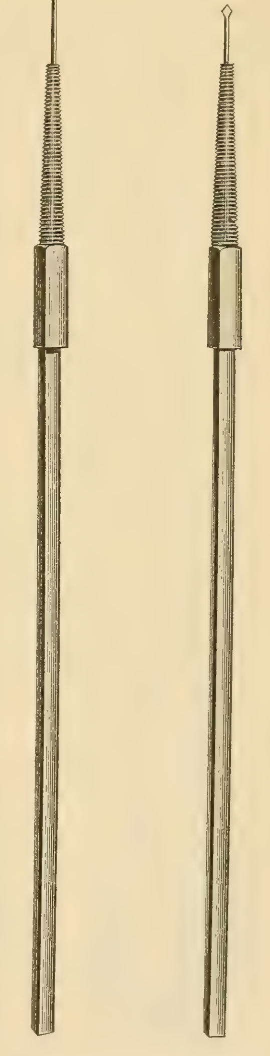


Fig. 104.
Sonde zum Messen der Wurzelcanallänge.

Fig. 105.
Gates-drill. Dient zum ersten Aufbohren des Wurzelcanales.

rücken der Krone in die normale Zahnreihe zu erzielen. Das zapfenförmige Ende der in Fig. 110 dargestellten Pincettenzange schiebt man zwischen die Platinstifte, während in dem schaufelförmigen Ende die



Fig. 106.
Dient zum Erweitern des Wurzelcanales, bevor das Einschneiden des Schraubengewindes in die Wände des Canales vorgenommen wird. Das aus dem Handgriff hervorragende Ende correspondirt in der Länge mit dem vermittelst des Gates-drill aufgebohrten Canal.

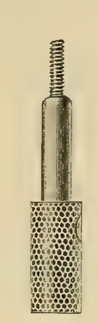


Fig. 107.
Stellt ein Schneideeisen dar, mit welchem man ein Schraubengewinde in die Canalwände der Wurzel einschneidet.

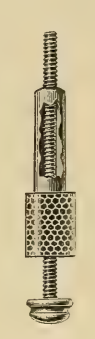


Fig. 108.
In den Handgriff ist der Metallschraubenstift eingefügt. Derselbe entspricht genau dem Schraubengewinde in der Wurzel.

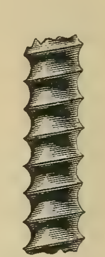


Fig. 109.
Zeigt die stark vergrösserte Form des Schraubenganges des Wurzelstiftes.



Fig. 110.
Pincettenzange zum Festhalten der How-Krone.



Fig. 111.
Zange zum Umbiegen der Platinastifte der Krone.



Fig. 112.
Umgebogener Platinstift der How-Krone.

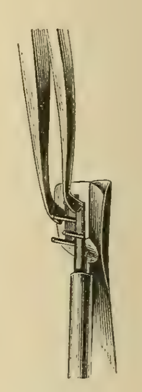


Fig. 113.
Zeigt in welcher Weise das Umbiegen der Platinastifte vermittelst der beiden Pincettenzangen ausgeführt wird.

labiale Seite des Zahnes ruht. Mit der Zange (Fig. 111) biegt man einen der der Schneidefläche des Zahnes am nächsten gelegenen Platinstifte um den Zapfen (Fig. 112), dann den gegenüberliegenden Stift unterhalb desselben; hierauf biegt man die oberen Stifte in derselben Weise. (Fig. 113).

Die Krone wird über den Schraubenstift im Munde geführt, die Articulation nochmals durch Schliessen der Zahnreihen geprüft und der Stift, falls erforderlich, derart gebogen, dass weder die Krone, Stift noch Platincrampons von den Gegenzähnen getroffen werden. Der Zahn wird an dem Stift durch Eindrücken der Crampons in das Schraubengewinde, vermittelst einer für diesen Zweck besondes construirten Zange (Fig. 111), fixirt (Fig. 114).



Fig. 114.
Wurzel, How-Krone mit Stift. Die Kronenstifte sind fest um den Wurzelstift gebogen.



Fig. 115.
Fertige Stiftzahnkrone. Centraler Schneidezahn n. How.

Der erweiterte Wurzelcanal und die kastenförmige Vertiefung der Krone wird mit Gold, Cement, Amalgam oder Amalgamcement sehr sorgfältig ausgefüllt. Die letzteren beiden Materalien dürften sich wohl am besten hiezu eignen, da sie leicht einzuführen sind und genügende Haltbarkeit besitzen. Besondere Aufmerksamkeit ist beim Füllen dem Verbindungsspalt zwischen der Krone und der labialen Wurzelkante zuzuwenden, damit an dieser Stelle kein leerer Raum verbleibt. Das Füllungsmaterial muss sauber geglättet und polirt werden, damit keine Rauhigkeiten für die Ablagerung von Speisetheilen verbleiben. (Fig. 115). Selbst sehr cariöse Wurzeln lassen sich für das Einsetzen einer derartigen Krone benützen, da es für den Halt des Schraubenstiftes genügt, wenn derselbe circa 3 *mm* weit in den Wurzelcanal eingeschraubt ist.

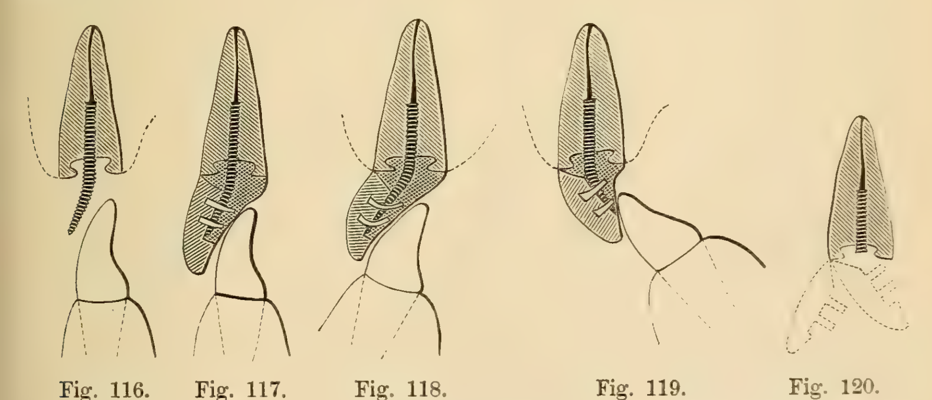


Fig. 116. Fig. 117. Fig. 118. Fig. 119. Fig. 120.

Die Figuren 116—120 demonstriren die verschiedenen Stellungen der How-Krone je nach der Stellung des Antagonisten.

Fig. 116—120 zeigen, wie verschiedenartige Stellungen der Krone die Methode zulässt, ohne die Haltbarkeit derselben zu beeinträchtigen.

Die Howkrone kann auch als Ersatz eines halben Bicuspidaten, wie es in der Praxis häufig vorkommt, verwendet werden, wie aus Fig. 121 und Fig. 122 ersichtlich.

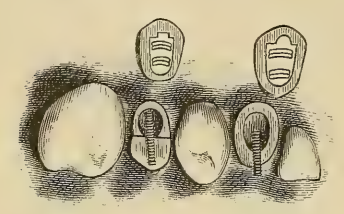


Fig. 121.

Der Ersatz eines Bicuspidatenhöckers vermittelst einer How-Krone. Hiezu wird eine Eckzahnkrone benützt. Der freie Raum zwischen dem natürlichen Kronenrest und dem künstlichen Ansatz wird mit Amalgam ausgefüllt.

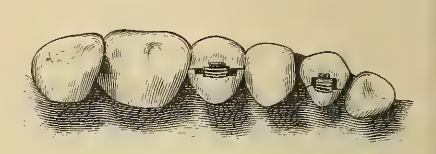


Fig. 122.

Die Porzellankrone auf einem theilweise zerstörten Bicuspis.

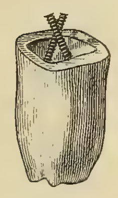


Fig. 123.

Unterer Mahlzahn. In beiden Wurzelcanälen befindet sich je ein mit Schraubengewinde versehener Metallstift, dessen hervorstehende Enden kreuzweise gegen einander gebogen sind.

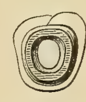


Fig. 124.

Untere Mahlzahnkrone nach How. Die centrale Oeffnung ist schwalbenschwanzförmig gestaltet, wie aus dem Durchschnitt in Fig. 125 deutlicher ersichtbar.

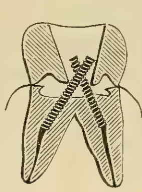


Fig. 125.

Die How-Krone (Fig. 124) befindet sich auf der Wurzel; die kreuzweise gebogenen Enden der Wurzelstifte ragen in den offenen Canal der Krone hinein.



Fig. 126.

Basisfläche mit offenem Canal einer Bicuspis-Krone nach How.



Fig. 127.

Durchschnitt einer How-Bicuspis-Krone.

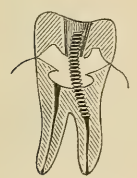


Fig. 128.

Die passend zugeschliffene Bicuspis-Krone (Fig. 126 u. 127) befindet sich auf der mit einem Schraubenstift versehenen Bicuspiswurzel.

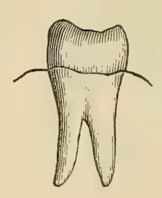


Fig. 129.

Die vollständig fertig gestellte How-Bicuspis-Krone.

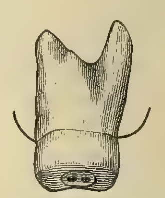


Fig. 130.

Oberer Molar mit einer How-Krone.

Die von demselben Erfinder für Bicuspidaten und Mahlzähne construirte Krone nennt er „Porzellan-Schwalbenschwanz-Zahnkrone“ (Porcelain Dovetail Tooth-Crown[20]). Bei der Beschreibung nimmt er einen

unteren Mahlzahn als Beispiel, in dessen Wurzelcanäle zwei Schraubenstifte befestigt sind, deren kreuzweise gebogene Enden in die schwalbenschwanzförmige Oeffnung der passend zugeschliffenen Porzellankrone hineinragen. Zum Zweck der genauen Articulation kann man von jeder Seite der Krone abschleifen, ohne die Form der Oeffnung zu schädigen. Man sollte die Krone 1 *mm* niedriger schleifen, als die Articulation es erfordert. Dann nimmt man die Krone von der Wurzel ab, trocknet die vertiefte Wurzelfläche und füllt diese mit Amalgam, von welchem auch eine dünne Lage die Wurzelränder bedecken muss. Dann wird die Krone mit starkem Druck aufgesetzt und Amalgam bis zur Kaufläche in den offenen Canal der Porzellankrone eingeführt. Der Patient muss angewiesen werden den Zahn erst nach mehreren Stunden für die Mastication zu benutzen, damit kein Verschieben der Krone stattfinden kann. (Fig. 123—130).

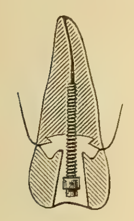


Fig. 131.
Durchschnitt einer Bicuspiswurzel und How-Krone mit Schraubenmutter an dem aus der Wurzel ragenden Ende des Schraubenstiftes.

Für die Bicuspidaten kann man, wie Fig. 131 illustrirt, über das Ende des Schraubenstiftes eine kleine Metallmutter bringen, doch ist die Befestigung des Zahnes auch ohne diese durchaus zuverlässig. Anstatt des Amalgames kann auch Cement oder Guttapercha verwendet werden, doch sollte die Füllung auf der Kaufläche von Gold oder Amalgam sein.

Die Logan-Krone [21])

besteht aus einem Porzellankörper, dessen Form dem natürlichen Contour entspricht. (Fig. 132.) In demselben ist ein starker viereckiger, an zwei Seiten mit Gruben versehener, nach oben spitz zulaufender Platinstift eingebrannt. Die Basisfläche der Krone ist ausgehöhlt, um das Anpassen an die Wurzelfläche zu erleichtern und um dem plastischen Befestigungsmaterial einen Halt zu gewähren.

Der Wurzelcanal wird, nachdem die Wurzelfläche glatt geschliffen und die labiale Wurzelkante etwas unterhalb des Zahnfleischrandes abgeschrägt ist, so weit ausgebohrt, als für den Platinstift der Krone erforderlich ist. Die Wurzelfläche wird muschelförmig ausgehöhlt. Dann schleift man mit kleinen Corundumrädern die Ränder der Basisfläche genau passend auf die Wurzel auf. Um dies zu erleichtern, schiebt man ein Stückchen blaues Articulationspapier, wie es für technische Zwecke verwendet wird, über den Platinstift, die abfärbende Seite nach der Porzellankrone zu gerichtet. Drückt man nun dieselbe gegen die Wurzelfläche, so markiren sich an dem Porzellan durch Abfärben des Papieres

die Stellen, welche dem genauen Anschluss hinderlich sind. Hat man diese mit angefeuchteten Corundumrädern abgetragen, so wiederholt man die Manipulation, bis die Krone genau an allen Punkten die Wurzelfläche berührt.

Um eine möglichst sichere Befestigung der Krone zu erzielen, unterschneidet man an mehreren Stellen die Seitenwände des Wurzelcanales und versieht den Platinstift der Krone mit einigen Widerhaken, deren Spitzen nach der Krone zu gerichtet sind. Man stellt diese dadurch her, dass man mit einem scharfen Messer oder Stichel in die

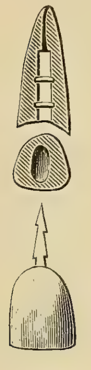


Fig. 132.
Labialansicht der Logankrone mit präparirter Wurzel.

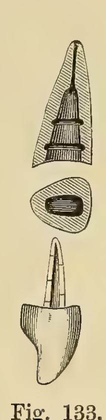


Fig. 133.
Seitenansicht (Durchschnitt) der für die Aufnahme einer Logankrone präparirten Wurzelfläche und Logankrone.

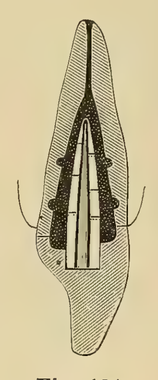


Fig. 134.
Durchschnitt einer mit der Wurzel verbundenen Logan-Krone.

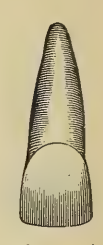


Fig. 135.
Vorderansicht einer Logan-Krone mit Wurzel.



Fig. 136.
Durchschnitt einer Prämolarwurzel mit zwei Pulpacanälen. Der in den palatinalen Wurzelcanal eingefügte Platinstift der Krone ist der Richtung des Canales entsprechend gebogen.

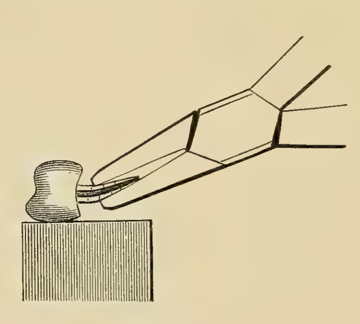


Fig. 137.
Illustrirt, wie der Wurzelstift gebogen wird.

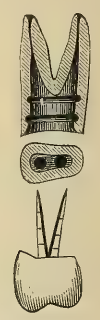


Fig. 138.
Obere Prämolarwurzel mit zwei Pulpacanälen und Logankrone mit gespaltenem Platinastift.

Kanten des Stiftes schräg nach der Spitze zu verlaufende Einschnitte macht. Als Befestigungsmittel der Logankrone dient ziemlich dünn gemischte Cementfüllung oder gut erwärmte Guttapercha. Für Bicuspidaten,

welche zwei Wurzelcanäle haben, kann man den Platinstift spalten, so dass in jeden Wurzelcanal ein besonderer Stift kommt.

Die Biegsamkeit des Platinstiftes gestattet, diesem jede Richtung zu geben; dadurch ist man im Stande, den Zahn in jede gewünschte Stellung zu bringen.

Auch für Mahlzähne werden Kronen mit zwei Platinstiften hergestellt. Doch gelangen diese nicht häufig zur Anwendung, weil ihre Peripherie selten mit der der Wurzel correspondirt. Dagegen erfreut



Fig. 139.
Oberer zweiwurzeliger Prämolar mit Logankrone verbunden, deren Wurzelstift gespalten ist.

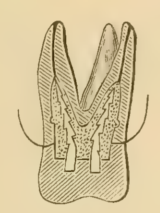


Fig. 140.
Durchschnitt einer oberen Mahlzahnwurzel mit aufgesetzter Logan-Krone.

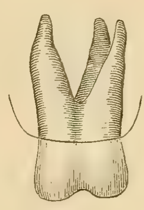


Fig. 141.
Totalansicht einer oberen Mahlzahnwurzel m. Logan-Krone.

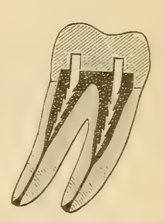


Fig. 142.
Durchschnitt einer unteren Mahlzahnwurzel mit aufgesetzter Logankrone.

sich die Logankrone einer grossen Beliebtheit und allgemeiner Verwendung für Schneide-, Eckzähne und obere Prämolaren. (Fig. 132—142.)

Die Logankronen für Vorderzähne haben ebenso wie viele andere Stiftzahnmethoden den Nachtheil, dass das Füllungsmaterial (Cement) zwischen Krone und Wurzel in kürzerer oder längerer Zeit durch die Mundflüssigkeit aufgelöst wird, wodurch eine Fuge entsteht, welche Speiseresten und Fäulnisstoffen als Schlupfwinkel dient. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, schlägt Baldwin [22]) ein Verfahren vor, das warm von ihm empfohlen wird. Man wähle eine Logankrone etwas kürzer als nothwendig erscheint. Die Wurzel wird durch Aufbohren des Wurzelcanales, Einschneiden von Haftrinnen und Aushöhlen der Wurzelfläche hergerichtet. Wenn der äussere Umfang der Wurzel sehr unregelmässig ist, schleift man von den Rändern so viel in der Längsrichtung der Wurzel ab, dass ein um diesen Theil gelegter Goldring das Wurzelende an allen Punkten berührt. (Fig. 143—145.)

Sodann nimmt man einen Abdruck der Wurzel, von dem man ein Gypsmodell anfertigt. Genau den Contouren des Wurzelumfanges folgend schneidet man von dem Modell etwas Gyps fort, so dass das Wurzelende circa 2 *mm* isolirt hervortritt und giesst nach diesem eine Stanze aus Zink oder Babbitt's-Metall. Auf einer Bleiunterlage stanzt man mit dem so erhaltenen Stempel aus 22kar. dünnem Goldblech eine nahtlose Kappe,

welche, nachdem der Goldüberschuss abgeschnitten und gefeilt ist, genau auf das Wurzelende passt. In das Centrum des Golddeckels wird ein Loch gebohrt, durch welches der Kronenstift in die Wurzel eintritt. Nun schleift und passt man die Krone mit der Goldkappe im Munde genau an, füllt den ausgehöhlten Theil der Krone mit Phosphatcement und hält den Zahn so lange im Munde fest, bis das Cement erhärtet ist. Dann entfernt man Krone und Kappe zugleich aus der Wurzel und löthet den Platinastift und den Golddeckel der Krone mit einem kleinen Stückchen Weichloth — Zinn und Blei — von der Innenseite zusammen. Zur Befestigung des Zahnes in der Wurzel dient Cement. Derartige Goldkappen kann man in verschiedenen Grössen vorräthig halten; nur in Ausnahmsfällen wird man Veranlassung haben, eine besondere Stanze anzufertigen.



Fig. 143.
Stellt Wurzel, Golddecke und Logankrone dar, fertig zum Zusammenlöthen des Deckels mit der Krone.



Fig. 144.
Die Goldkappe ist mit der Wurzel vermittelst Cement und Weichloth verbunden.

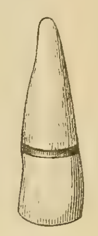


Fig. 145.
Die fertige Logankrone auf der Zahnwurzel nach Baldwin.

Die neue Richmondkrone. [23])

Diese, nur in jenen Fällen anwendbare Krone, in denen noch ein Theil der natürlichen Zahnkrone vorhanden, ist der Logankrone sehr ähnlich. Sie besteht aus einem vollen Porzellankörper, in den ein starker Platinastift bei der Fabrikation eingebrannt ist. Doch unterscheidet sie sich von dieser durch die Verschiedenheit der Basis. (Fig. 146). Während die Logankrone an der Wurzelfläche eine grubenförmige Vertiefung enthält, ist die neue Richmondkrone an dieser Stelle keilförmig ausgeschnitten.

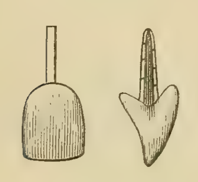


Fig. 146.
Die neue Richmond-Krone mit keilförmig vertiefter Wurzelbasis.

Der noch vorhandene natürliche Kronenrest wird an der palatinalen und labialen Fläche schräg abgetragen, bis er mit dem **V**-förmigen Ausschnitt der künstlichen Krone correspondirt.

(Fig. 147 und 148). Erfordert die Richtung der Nachbarzähne oder die Articulation eine Veränderung der Kronenstellung, so bohrt man den Wurzelcanal labial oder palatinalwärts, der nothwendigen Richtung des

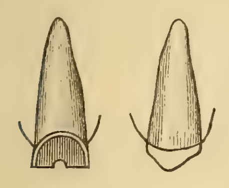


Fig. 147.
Der über das Zahnfleisch vorstehende Kronenrest ist an der palatinalen und labialen Fläche derart abgeschliffen, dass er dem Ausschnitt der künstlichen Krone entsprechend eine Keilform bildet.

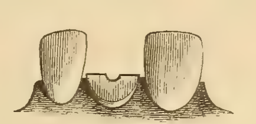


Fig. 148.
Der präparirte Wurzelstumpf für die Aufnahme der neuen Richmondkrone.

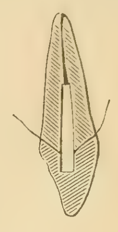


Fig. 149.
Durchschnitt einer mit der Wurzel verbundenen neuen Richmondkrone.

Zahnes entsprechend, auf und feilt den schrägen Kronenstumpf an einer Seite so weit ab, bis er wieder genau in den Ausschnitt der künstlichen Krone hineinpasst. (Fig. 149.) Dieser Theil des Verfahrens muss sehr sorgfältig ausgeführt werden, damit die Krone ganz correct an der labialen und palatinalen Wurzelkante anliegt, während zwischen dem Kronenausschnitt und dem Wurzelkeil sich ein gleichmässiger Zwischenraum von der Stärke eines dicken Schreibpapierblattes befindet.

How befestigt die Krone in die Wurzel, nachdem der Wurzelcanal auf das Sorgfältigste durch Auswaschen mit reinem Alkohol und sehr heisser Luft ausgetrocknet ist, mit Guttapercha. Er legt eine dünne Lage dieses Materials an den Wurzelstift und auf die Basis der Krone. Die Guttapercha wird dann erwärmt und der Zahn unter kräftigem Druck an seine Stelle gebracht. Der an den Seiten herausquellende Ueberschuss der Guttapercha wird entfernt und an den Fugen mit erwärmten Stahlpolirern geglättet.

Richmond, der Erfinder dieser Krone, legt meistens eine dünne, für das Durchtreten des Wurzelstiftes perforirte Guttaperchascheibe auf die Kronenbasis, erwärmt die Guttapercha und presst den Zahn gegen die Wurzel. Nachdem die Guttapercha abgekühlt ist, entfernt er den Zahn wieder und schneidet den Guttapercha-Ueberschuss mit scharfen Messern ab. Dann erwärmt er die Krone, bringt ein ganz geringes Quantum Phosphatfüllung auf den Wurzelstift und presst den Zahn in seine Stelle.

Die Brownkrone.[24])

Diese Stiftzahnkrone ist ebenfalls eine Vollkrone, in welche bei der Fabrikation ein oder mehrere Platina-Iridiumstifte eingebrannt sind. Diese Krone hat im Gegensatz zu der Logankrone, deren Basis vertieft

ist, eine kuppelartige Erhöhung, zu deren Aufnahme die Wurzelfläche entsprechend ausgehöhlt wird. (Fig. 150 und 151.)

Die für Schneide- und Eckzähne bestimmten Kronen haben einen Wurzelstift, während die Bicuspidatenkronen zwei Stifte enthalten,



Fig. 150.
Seitenansicht einer Brownkrone. Oberer centraler Schneidezahn.

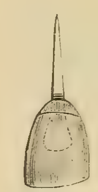


Fig. 151.
Vordere Ansicht einer Brown-Krone. Die punktirten Linien zeigen den in die Krone eingebrannten Theil des Metallstiftes.

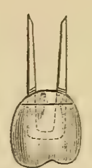


Fig. 152.
Obere Bicuspiskrone n. Brown für Wurzeln mit zwei Pulpacanälen.



Fig. 153.
Bicuspiskrone nach Brown für Wurzeln mit nur einem Pulpacanal. Die Metallstifte sind an ihren Endpunkten zusammengebogen.

(Fig. 152) welche für Wurzeln mit zwei Canälen bestimmt sind. Vereinigen sich dieselben zu einem Canal, wie das meistens bei den zweiten oberen Bicuspidatenwurzeln der Fall ist, so werden die Enden der Stifte zusammengebogen (Fig. 153), so dass beide in dem einen Canal Platz finden. Die Befestigung dieser Zähne in den natürlichen Wurzeln kann mit Guttapercha oder weich gemischtem Cement geschehen. Der Erfinder rühmt als besonderen Vorzug dieser Kronen, dass die in die Wurzel eingreifende kuppelartige Erhöhung das Lockerwerden des Zahnes durch Rotation, welche bei Masticationsthätigkeit stattfindet, vollkommen sicher verhütet.

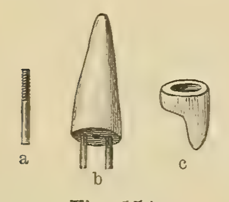


Fig. 154.
a Metallstift, der zur Hälfte, so weit er mit Gewinde versehen ist, in die Wurzel eingeschraubt wird; b Wurzel mit zwei eingeschraubten Stiften; c Mack-Krone, in deren Basis sich eine eirunde Vertiefung befindet.



Fig. 155.
Durchschnitt einer mit Mack-Krone versehenen Wurzel.

Mack's Stiftzahnmethode.[25])

Mack beschrieb im Jahre 1872 eine neue Methode, Stiftzähne einzusetzen. Dieselbe erfordert eine sogenannte Vollkrone, in deren Basis sich ein eirundes, nach der Schneidefläche zu etwas grösser werdendes Loch (Fig. 154*c*) befindet. In die glatt geschliffene Wurzelfläche schraubt man zwei Goldstifte, welche 2 bis 4 *mm* über dieselbe hervorragen. Mit einem genau passenden Vorbohrer, Ge-

windeschneider und Träger, welcher zugleich Schraubentreiber ist, kann dieser Theil der Arbeit sehr schnell und correct ausgeführt werden. Die vor dem Einschrauben der Stifte passend aufgeschliffene Krone wird mit Cement befestigt, welches an den Stiften und in der Kronenhöhle festen Halt findet. Aus der Zeichnung ist die Art der Herstellung und Befestigung dieses Stiftzahnes genau zu ersehen. (Fig. 155.)

Die Genese-Krone.[26])

In diese Porzellan-Vollkrone ist eine kleine napfförmige Platinaschale eingebrannt. (Fig. 156.)

Der Wurzelcanal wird in bekannter Weise ausgebohrt, von der Wurzelfläche und den Nachbarzähnen ein Abdruck genommen und ein Gypsmodell angefertigt. Nach diesem schleift man die Basis der Krone passend auf die Wurzel, zugleich auf die Stellung der Zähne des Gegenkiefers Rücksicht nehmend. Ein zu dieser Krone gehöriger hohler, runder, konisch verlaufender Stift (röhrenförmige Stifte sind nach der Ansicht mancher Zahnärzte stärker als massive) [Fig. 157] wird in den Wurzelcanal eingeführt und die Krone im Munde angepasst. Ist der Stift zu lang, so dass die Krone nicht bis zur Wurzel heranreicht, so



Fig. 156.
Genese-Krone. Die in der Kronenbasis befindliche Vertiefung ist mit einem napfförmigen Platinabelag ausgekleidet.



Fig. 157.
Conisch geformter, hohler Metallstift für die Genese-Krone.

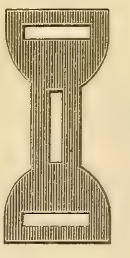


Fig. 158.
Metallplatte aus Kupferblech, welche man zum Eingypsen der Genesekrone und des Stiftes zwecks Zusammenlöthens beider Theile verwendet.

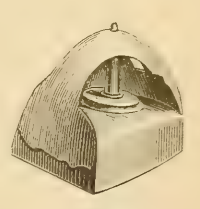


Fig. 159.
Zeigt die Anwendung der Kupferplatte (Fig. 158).

feilt man von dem vorstehenden Ende des Stiftes so viel ab, bis die Krone die gewünschte Stellung erlangt; doch muss das Anpassen sehr sorgsam geschehen, damit der Stift genau die Platinavertiefung berührt. Dann trocknet man den Stift und die Krone, füllt die Concavität derselben mit Klebewachs, erwärmt den Stift und drückt die Krone in die richtige Stellung im Munde. Sobald das Wachs erhärtet ist (ein Strahl kalten Wassers beschleunigt den Abkühlungsprocess), entfernt man den

Zahn mit dem Stift aus dem Munde und bettet beide zum Zwecke des Löthens in Gyps oder in eine Mischung von Gyps mit Bimssteinpulver oder Sand, Asbest, Marmorstaub etc. ein.

Man bedient sich hierzu einer besonderen, aus Kupferblech gefertigten Platte (Fig. 158). Aus Fig. 159 ist die Anwendung derselben ersichtlich. Die Krone ist mit Ausnahme der Basisfläche vollständig mit Gyps umgeben, die Spitze des Wurzelstiftes ragt in den mittleren Ausschnitt der Platte hinein, während die zu löthende Stelle freisteht. Das Klebwachs wird mit heissem Wasser ausgebrüht und der Stift an den Platinanapf angelöthet.

Die Befestigung der Krone kann mit Cement oder Guttapercha geschehen. Besonders wird Cement-Amalgam empfohlen. Diese Krone lässt auch die Combination mit einem die Wurzel umschliessenden Goldringe zu, ein Verfahren, das sich vorzugsweise für sehr schwache, zum Theil durch Caries zerstörte Wurzeln eignet.

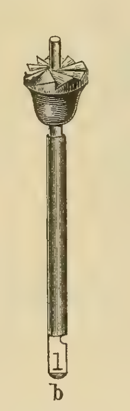
Die Büttner-Krone.[27]

Büttner construirte ein Verfahren für die Befestigung künstlicher Kronen auf natürlichen Wurzeln, dem er grosse Haltbarkeit und absolute Sicherheit gegen cariöse Zerstörung der Wurzel nachrühmt.



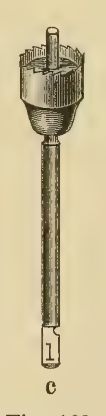
a

Fig. 160.
Bohrer zum Erweitern des Wurzelcanales.



b

Fig. 161.
Fraise mit Führungsstift zum Abtragen der Wurzelfläche.



c

Fig. 162.
Hohlfraise m. Führungsstift zum Andrehen eines cylindrischen Ansatzes an der Wurzelfläche.

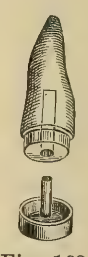


Fig. 163.
Wurzel m. cylindrischem Ansatze und Goldkappe mit Wurzelstift.



Fig. 164.
Messingmodell m. correspondirendem Ansatz.

Der Wurzelcanal wird mit dem in Fig. 160 dargestellten Bohrer aufgebohrt. Das Instrument (Fig. 161), dessen Führungsstift in das Bohrloch der Wurzel passt, ist dazu bestimmt, die Wurzelfläche so weit

als erforderlich abzufraisen und sie zugleich ganz eben zu gestalten. Eine gleichfalls mit Centralstift versehene Fraise (Fig. 162) schneidet an dem über den Zahnfleischrand hervorragenden Wurzeltheil einen cylindrischen Ansatz (Fig. 163). In den aufgebohrten Wurzelcanal steckt man einen Stahlstift, der etwa 2 *cm* über die Wurzelfläche hervorragt. Mit einem Abdrucklöffel, welcher an der Stelle des zu ersetzenden Zahnes eine Oeffnung hat, wird Abdruck von der Wurzel und den Nachbarzähnen genommen.

Der Stahlstift tritt durch die Oeffnung des Löffels; während sich dieser noch im Munde befindet, zieht man den Stift vorsichtig heraus und replacirt ihn in den Abdruck, nachdem dieser aus dem Munde entfernt ist. So erhält man die genaueste Richtung des Wurzelcanales.

Ein Messingmodell (Fig. 164) der Zahnwurzel, welches genau mit der Grösse des cylindrischen Ansatzes der Wurzel übereinstimmt, wird über den Stift im Abdruck geschoben und das Gypsmodell gegossen. In demselben befindet sich nun das Messingmodell, welches die Wurzel darstellt. Der Stahlstift wird entfernt und eine ganz genau passende Goldkappe (Fig. 162) auf den Messingzapfen gesetzt, nachdem etwas Gyps ringsum denselben abgetragen ist. An den Deckel wird ein Gold- oder Platinastift angelöthet. Ein gewöhnlicher Flachzahn, mit Platinaschutzplatte versehen, wird an seiner Basis hohl ausgeschliffen (Fig. 165), um den sichtbaren Goldring an der Labialfläche zu verdecken und an die Kappe angelöthet. Die Instrumente zum Formen der Wurzel, die Messingmodelle und genau entsprechende Goldkappen sind in verschiedenen Grössen käuflich in den Dental-Depôts zu haben. Zur Befestigung des Zahnes im Munde dient Cement. (Fig. 166.)



Fig. 165.
Flachzahn mit hohl ausgeschliffenerBasis.

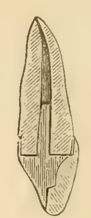


Fig. 166.
Durchschnitt einer mit der Wurzel verbundenen Büttner-Krone.

Stiftzahnkrone mit halber Goldkappe. [28])

Diese, von mir seit mehreren Jahren mit bestem Erfolge angewendete Methode, besonders für Schneidezähne, Eckzähne und Prämolaren, zeichnet sich durch Einfachheit, Festigkeit und sicheren Schutz der Wurzelfläche gegen Caries aus.

Beim Abschleifen der Kronenreste trägt man die labiale Seite bis zum Zahnfleischrande ab und schrägt die Wurzelkante etwas unterhalb desselben ab, damit die Verbindungslinie zwischen der Wurzel und der

Krone durch das überhängende Zahnfleisch vollständig gedeckt wird. Die palatinale Seite der Wurzel dagegen lässt man etwas über die Zahnfleischlinie hinaus stehen, doch rundet man die Ecken ebenfalls ein wenig ab. Der Wurzelcanal wird aufgebohrt und an der labialen und palatinalen Wand etwas erweitert, so dass er eine leicht ovale Form erhält. Ein 18karätiger Goldstift wird passend zugefeilt, in den Wurzelcanal gesteckt und ein Abdruck von der Wurzel und den Nachbarzähnen genommen. Auf dem von dem Abdruck gewonnenen Modell schneidet man rings um die Wurzel etwas Gyps fort und löthet an den Wurzelstift eine aus 22karätigem Goldblech hergestellte halbe Kappe, welche an der palatinalen und den approximalen Seiten der Wurzel etwa 1 bis $1^1/_2$ *mm* unter das Zahnfleisch ragt. Die an dem Modell ringsum die Wurzel markirte, durch Abschaben des Gypses vertiefte Linie entspricht im Munde der äusseren Wurzelwand unterhalb des Zahnfleisches, an welche sich die Kappe anlehnen soll. Der labiale Wurzelrand wird nicht von der Kappe bedeckt. Dieselbe stellt man sich leicht her, indem man ein dünnes Goldblech auf einer Bleiunterlage mit einem geeigneten Punzen durch einen kräftigen Hammerschlag stanzt. Das Goldblech wird dann zurechtgefeilt und durch Löthen mit dem Wurzelstift verbunden. Nun probirt man den Stift mit der halben Kappe im Munde und drückt mit einem starken Polirstahl die an den äusseren Wänden der Wurzel anliegenden Seitentheile der Kappe kräftig an. Das weiche nachgiebige Gold schmiegt sich der Wurzelform leicht an und ermöglicht dadurch einen sicheren Schluss. Dann schleift man einen in Form und Farbe passenden, mit Schutzplatte versehenen Flachzahn direct im Munde an und verbindet mit Klebwachs Zahn und Kappe, welche vorsichtig zusammen aus dem Munde entfernt, in Gyps eingebettet und gelöthet werden. Die Befestigung geschieht am besten mit Cement.

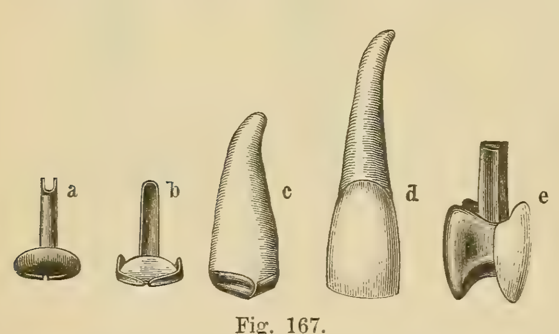


Fig. 167.

Ludwig's Kronenanker. a hintere Ansicht des Ankers; b vordere Ansicht; c Wurzel mit aufgepasstem Anker; d künstliche Flachzahnkrone vermittelst des Ludwig-Ankers mit der Wurzel verbunden; e Prämolar mit buccaler Porzellanfläche und palatinalem Metallcontur verbunden mit dem Ludwig-Anker.

L u d w i g in Chicago [29]) fertigt in neuerer Zeit aus Platina und 22 karätigem Golde verstellbare, mit hohlem Wurzelstift versehene halbe Kappen für Schneide-, Eckzähne und Prämolaren an. Dieselben erleichtern und beschleunigen die Herstellung eines

Stiftzahnes der vorbeschriebenen Art. Diese Kappen werden „The Ludwig Crown Anchor“ genannt und sind in zahnärztlichen Handlungen vorräthig. (Fig. 167.)

Ludwig gibt folgende Anleitung für ihre Verwendung an:

1. Man schleife den palatinalen Theil der Wurzel gerade bis zum Zahnfleisch ab.

2. Der labiale Wurzelrand wird ein wenig bis unter den Zahnfleischrand abgeschrägt.

3. Man bohre den Wurzelcanal genau so tief und stark aus, als der Stift lang und dick ist, da der Stift auf keinen Fall kürzer gemacht werden darf. Der Eingang zum Wurzelcanal wird etwas unterschnitten.

4. Man wähle eine der Wurzel entsprechende Kappe, bringe den Stift in den Canal und presse die Kappe gut an die Wurzelfläche.

5. Ein gewöhnlicher, in Form und Farbe geeigneter Flachzahn wird mit Schutzplatte versehen, passend zugeschliffen und im Munde vermittelst Klebwachs mit dem „Anker“ verbunden.

6. Man entferne vorsichtig beide Theile zusammen aus dem Munde, gypse sie ein, darauf achtend, dass der Gyps das Metallband und die Rückseite der Kappe vollständig ausfüllt, denn es könnte sonst beim Löthen leicht vorkommen, dass das Goldloth auf die Innenseite der Kappe durchfliesst und erst wieder ausgebohrt werden müsste, um der Wurzel so genau, wie vorher anzuliegen. Man kann auch mit der Kappe auf der Wurzel einen Abdruck nehmen und den Zahn auf dem Gypsmodell anschleifen. 22karätiges Goldloth sollte verwendet werden.

7. Wenn der Zahn gelöthet und fertig zum Einsetzen ist, biegt man die Seiten des Stiftes, der aus einer an der Seite offenen Röhre besteht, ein wenig auf, so dass er stramm in den Wurzelcanal hineingeht. Zur Befestigung des Zahnes auf der Wurzel dient Cement. Das Metallband der Kappe wird nach dem Eincementiren mit flachen Stahlglättern gut unter dem Zahnfleischrande an die Aussenwände der Wurzel anpolirt.

8. Sollte die Kappe für eine grössere Wurzel zu klein sein, so kann man vermittelst einer Zange die Seitenwände des Ankers etwas aufbiegen, bis er die gewünschte Grösse erlangt.

Stiftzahn mit sternförmiger Röhre und Stift nach Sachs.[30])

Während der letzten fünf Jahre habe ich die nachstehend beschriebene Methode in geeigneten Fällen mit bestem Erfolge ausgeführt und kann sie daher für Wurzeln, welche einen stärkeren Körper haben — mittlere Schneidezähne und Eckzähne — warm empfehlen.

Ist der Wurzelcanal in bekannter Weise vorbereitet, so schleift man die Wurzelfläche ganz gerade ab, nur die labiale Kante wird so weit abgeschrägt, dass der Hals der künstlichen Krone unterhalb des Zahnfleischrandes Platz findet. In Fig. 168 ist schematisch dargestellt, wie die Wurzelfläche nicht zu formen ist, weil durch solche Präparation die approximalen Wurzeltheile *a* und *b* so sehr geschwächt werden, dass sie leicht abbrechen könnten. Für die Anfertigung dieses Stiftzahnes ist eine dünne Platina- oder Goldröhre erforderlich, welche, durch ein Drahteisen mit sternförmigen Löchern gezogen, gleichmässige Längsriefen erhält und im Durchschnitt einem Stern mit acht Strahlen gleicht. (Fig. 169.) Das obere Ende der Röhre ist durch Auflöthen eines Deckels geschlossen, während an einer Seite des offenen Endes sich ein kleiner Metallansatz befindet, welcher ca. 2 bis 3 *mm* lang ist und parallel mit den Riefen verläuft (Fig. 170). Zu dieser Röhre gehört ein Platina- oder Golddraht, welcher mit denselben Rinnen versehen ist wie die Röhre und in diese ganz genau hineinpasst.

Fig. 168.
Fehlerhaftes Formen der Wurzelfläche.



Fig. 169.
Sternförmig gezogene Metallröhre.

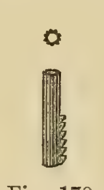


Fig. 170.
Sternförmig gezogene Röhre m. angelöthetem Seitenansatz.

Der Wurzelcanal wird 6 bis 8 *mm* tief aufgebohrt, so dass die Röhre genau hineinpasst. An der stärksten Stelle der Wurzel schneidet man in die Canalwand mit einem geeigneten Fissurenbohrer eine kleine Rinne (Fig. 171 *a*) ein, welche von dem Eingange des Canales beginnend circa 3—4 *mm* hinaufreicht. Dieselbe ist für die Aufnahme des Metallansatzes der Röhre bestimmt und bezweckt, dass die Röhre, nachdem sie in der Wurzel befestigt ist, sich nicht drehen kann. Mit einem Radbohrer schneidet man in die Canalwände zwei oder drei kleine Vertiefungen *b* ein, in welchen sich das Befestigungsmaterial verankern kann. Die Wurzelfläche wird napfförmig ausgehöhlt und ringsherum mit einem kleinen Unterschnitt (*c*) versehen.

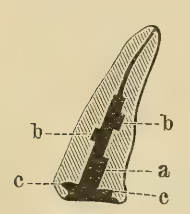


Fig. 171.
Eine für die Aufnahme einer sternförmig gezogenen Röhre präparirte Wurzel.

Die an ihrer Aussenseite durch Messerschnitte leicht rauh gemachte Röhre befestigt man mit weich gemischtem Cement in dem Pulpacanal. Die Röhre muss etwas länger sein als der Canal tief ist, so dass sie

einige Millimeter über die Wurzelfläche hinausragt. Das in die napfförmige Vertiefung eingedrungene Cement wird nach seiner Erhärtung sorgfältig entfernt und an seine Stelle Gold oder Amalgam gefüllt, welches an den Unterschnitten eine sichere Verankerung findet. Um das Füllungsmaterial ganz trocken einbringen zu können, sollte man die Gummiplatte anwenden, deren Befestigung keine besonderen Schwierigkeiten bietet, wenn man die beiden Nachbarzähne gleichzeitig isolirt.

Während des Füllens muss der Metallstift in der Röhre stecken, damit, wenn Gold benützt wird, die dünne Röhre nicht zusammengepresst wird, füllt man mit Amalgam, damit nichts von dem Füllungsmaterial in die Röhre gelangt.

Nach Beseitigung der Gummiplatte und Entfernung des Wurzelstiftes schleift man den über die Wurzelfläche vorstehenden Röhrentheil mit feinkörnigen Corundumrädern ab, glättet und polirt dabei zugleich die gefüllte Wurzelfläche. Ist mit Amalgam gefüllt, so kann das Abschleifen natürlich erst am nächsten Tage erfolgen, nachdem das Amalgam erhärtet ist.

Durch das Abschleifen der Röhre bildet sich an ihrer inneren Kante ein Grat, der dem Einsetzen des Stiftes hinderlich ist. Dieser Grat muss mit einem geeigneten Bohrer (Fig. 172) beseitigt werden. Die Wurzelfläche ist nun in ihrer ganzen Ausdehnung durch die Füllung gegen die Angriffe des Caries geschützt.

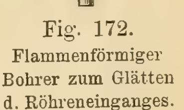


Fig. 172. Flammenförmiger Bohrer zum Glätten d. Röhreneinganges.

Ein in Form und Farbe passend gewählter gewöhnlicher, mit Schutzplatte versehener Flachzahn wird auf den labialen Wurzelrand aufgeschliffen, der Metallstift in die Röhre geschoben, beide mit Klebwachs verbunden, vorsichtig aus dem Munde entfernt und zusammengelöthet. Es ist rathsam, den Wurzelstift, der ziemlich fest in der Röhre sitzt, so lang zu lassen, dass er über die Schneidefläche vorsteht, um ihn mit einer Zange anfassen zu können. Oft verhütet der in der Wurzel befindliche Stift, dass der künstliche Zahn genau an die erforderliche Stelle kommt. In solchem Falle biegt man den Stift etwas mit zwei Flachzangen, zwischen deren Branchen kleine Bleiplatten gelegt sind, damit die Riefen des Stiftes durch den Druck der Zange keine Veränderung erleiden. Auch kann man eine Längsrinne in den Rücken des Zahnes zwischen den Crampons mit einer Arthur'schen Corundumscheibe einschneiden, damit der Zahn mehr nach innen zu stehen kommt.

Ich halte eine Schutzplatte für die Wurzel nicht allein für überflüssig, sondern sogar für nachtheilig, weil sie Speisetheilen und Fäulnissstoffen einen Schlupfwinkel bietet.

Die Wurzelfläche ist vollkommen durch die Füllung geschützt und kann wie jeder andere Zahn im Munde leicht sauber gehalten werden.

Dieser Stiftzahn bedarf keiner weiteren Befestigung, da der Stift fest in die Röhre hineinpasst. Dadurch ist, wenn nöthig, auch das Herausnehmen des Zahnes aus der Wurzel leicht möglich, doch kann man in die Röhre ein kleines Quantum Cement bringen und dann den Stift unter kräftigem Druck einführen, damit ein unnöthiges Entfernen des Zahnes aus der Wurzel von Seiten des Patienten verhindert wird.

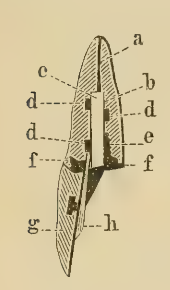


Fig. 173. Durchschnitt der fertigen Krone mit sternförmiger Röhre und Stift n. Sachs.

Fig. 173 stellt den vorstehend beschriebenen Stiftzahn dar:

a Wurzel; *b* Platinaröhre; *c* Sternförmig gezogener Metallstift; *d* Unterschnitte in den Wurzelcanalwänden; *e* Metallansatz der Röhre, welcher verhütet, dass sich dieselbe in der Wurzel dreht; *f* Gold- oder Amalgamfüllung; *g* Künstlicher Zahn; *h* Zahnschutzplatte.

Stiftzahn mit knieförmigem Stift nach Sachs.

Derselbe ist nur da anwendbar, wo bei geschlossener Zahnreihe kein sehr knapper Zahnschluss vorhanden ist.

Die dazu erforderlichen einzelnen Bestandtheile können (aus den zahnärztlichen Handlungen) fertig bezogen werden.

Die Befestigung eines solchen Zahnes ist absolut sicher und die Wurzelfläche durch Füllungsmaterial gegen Caries vollständig geschützt.

Ausserdem kann, vorausgesetzt, dass man die einzelnen Bestandtheile fertig bezieht, dieser Stiftzahn in sehr kurzer Zeit angefertigt werden. Seine Haltbarkeit wird von keiner anderen Methode übertroffen. An einem sternförmig gezogenen Platinastift befindet sich ein halbrunder Draht aus demselben Metall, welcher an der Verbindung beider eine Knieform bildet. Ueber den halbrunden Draht schiebt man eine genau passende Hülse, woran ein kleiner Stift aus unedlem Metall gelöthet ist. Der Wurzelcanal wird in der gewöhnlichen Weise so weit ausgebohrt, dass der sternförmige Stift hineinpasst. Die Seitenwände des Canales werden an einigen Stellen zur besseren Verankerung des Befestigungsmateriales leicht unterschnitten. Die Wurzelfläche wird bis zum Rande kuppelförmig ausgebohrt und mit einer kleinen ringförmigen Haftrinne versehen. Ein gewöhnlicher Flachzahn wird passend zugeschliffen, mit Platinaschutzplatte versehen, die Crampons bis zur Schutzplatte abgeschnitten und leicht vernietet. Dann befestigt man in dem sehr gut

ausgetrockneten Canal mit ein wenig Cement den einige Widerhaken tragenden sternförmigen Stift, (darauf achtend, dass nur so viel Cement verwendet wird, als im Canale Platz hat, damit die ausgehöhlte Wurzelfläche frei bleibt.) Der halbrunde Drahtansatz ist nach der Gaumenfläche zu gerichtet. Das Knie des Stiftes ruht in der ausgehöhlten



Fig. 174.

Präparirter Canal u. Wurzelfläche zur Aufnahme eines knieförmigen Stiftes; a ringförmiger Unterschnitt in der Wurzelfläche.

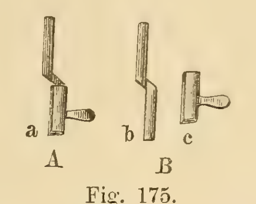


Fig. 175.

A Knieförmiger Stift mit Hülse a für einwurzelige Zähne; B desgleichen ohne Hülse; b aus dem Wurzelcanal ragender Stift für Hülse c.

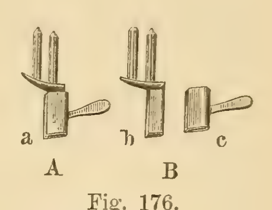


Fig. 176.

A Knieförmiger Stift mit Hülse a für Prämolaren mit zwei Wurzelcanälen; B desgleichen ohne Hülse; b aus dem Wurzelcanal ragender Stift für Hülse c.



Fig. 177.

Schneidezahnwurzel m. eingesetztem knieförmigem Stift.

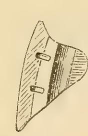


Fig. 178.

Schneidezahnkrone mit angelötheter Hülse.

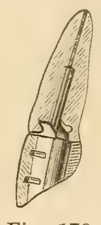


Fig. 179.

Durchschnitt der mit der Wurzel vermittelst knieförmigem Stift verbundenen Krone.

Wurzelfläche, wodurch verhütet wird, dass sich der Stift im Canale drehen kann. Die Längsriefen des Stiftes erleichtern das Austreten des überschüssigen Cementes. Ist das letztere erhärtet, so entfernt man mit einem Excavator davon, was sich etwa in die ausgehöhlte Wurzelfläche hineingedrängt hat. Dann schiebt man die Platinahülse über den halbrunden Stift und verbindet den Zahn und Hülse mit Klebwachs. Ist dieses erhärtet, so fasst man mit einer Zange den Ansatz der Hülse, zieht diese vom Stift vorsichtig herunter, gypst ein, löthet, feilt und polirt den nach der Schneide zu gelegenen Metalltheil. Hierauf probirt man den Zahn im Munde ein und schleift an der palatinalen Fläche, wenn für die Articulation erforderlich, von Stift und Metallrücken des Zahnes so viel als nöthig herunter. Dann nimmt man den Zahn noch einmal heraus und rundet von den scharfen Kanten der Röhre, die nach der Schneidefläche zu gelegen sind, ein wenig ab, so dass die Ränder

des Stiftes, wenn der Zahn im Munde ist, etwas freistehen. Die Wurzelfläche wird entweder mit sehr weich gemischtem Amalgam, erwärmter Guttapercha oder Cement reichlich gefüllt und der Zahn unter leichtem Druck an seine Stelle gepresst. Die Kanten des weichen Platinastiftes werden mit einem kleinen, glatten Punzen, den man sich aus einem abgebrochenen Goldstopfer selbst herstellen kann, unter leichten Hammerschlägen durch Vernieten in die abgeschrägten Ränder der Röhre hineingetrieben und dann wieder geglättet. Sollte ein solcher Zahn im Munde zerbrechen, so darf man nur die vernietete Stelle etwas abschleifen, wodurch die Hülse frei wird. Ein neuer Zahn kann schnell an dieselbe oder an eine andere passende Hülse angelöthet werden.

Für obere Bicuspidatenwurzeln hat der Träger zwei dünnere Wurzelstifte, deren Stellung ungefähr der Entfernung der beiden Wurzelcanäle dieser Zahngruppe entspricht. Ist nur ein grösserer Wurzelcanal vorhanden, so biegt man beide Stifte an den freien Enden zusammen. Der halbrunde Draht für die Hülse ist an diesem Träger bedeutend stärker als an jenem für Vorderzähne.

Stiftzähne nach Richmond.[32])

Diese Form des Stiftzahnersatzes, welches sich besonders in Amerika einer sehr verbreiteten Anwendung erfreut, besteht aus einer Goldkappe, welche die Wurzelfläche bedeckt und deren Seitentheile genau den Wurzelhals circa 1 bis $1^1/_2$ *mm* unterhalb des Zahnfleischrandes umschliessen. Mit dieser Goldkappe ist der Wurzelstift und die Krone, ein gewöhnlicher mit Schutzplatte versehener Flachzahn zusammengelöthet.

Obgleich die Herstellung dieser Richmondkrone mehr Mühe, Geschicklichkeit und Zeitaufwand erfordert als die meisten der vorher beschriebenen Methoden, so kann doch nicht in Abrede gestellt werden, dass ein gut angefertigter Stiftzahn dieser Art in den meisten Fällen die vollkommenste Methode des Stiftzahnersatzes ist, welche uns bis jetzt bekannt ist. Denn durch die Kappe wird die Wurzel vollkommen gegen das Zudringen von Fäulnisserregern geschützt, ferner gibt die Kappe dem Zahne einen sehr sicheren Halt gegen die Wirkungen der Masticationsthätigkeit, wodurch sowohl die Arbeitsleistung als auch die Haltbarkeit des Zahnes wesentlich erhöht wird.

Die Wurzelfläche wird an der labialen Seite bis zum Zahnfleischrande abgeschliffen, während der palatinale Kronenrest, wenn ein solcher noch vorhanden ist, 1 bis 2 *mm* ausserhalb des Zahnfleisches stehen bleibt.

Der Umfang der Wurzel ist in Folge ihrer conischen Form am Zahnhalse am grössten. Damit nun die Kappe, welche die Wurzel wie eine Zwinge einfasst, an allen Punkten genauen Anschluss erlangt, muss man den Wurzelumfang soweit parallel gestalten, als das Goldband heraufreichen soll.

Das für die Kappe zu verwendende Metall darf nicht geringer als 22 kar., weiches nicht zu dickes Goldblech, das Loth muss 18 kar. Gold sein.

Für den Stift eignet sich ein runder Platina- oder Platina-Iridiumdraht am besten. Dieser correspondirt in der Stärke genau mit der Weite des Wurzelcanales.

Zuerst wird das Goldband oder die Zwinge angefertigt. Man nimmt das genaue Maass des Wurzelumfanges, indem man ein Stück Bindedraht, wie er im Laboratorium für Metallarbeiten benützt wird, um den Zahnhals legt und die Enden fest zusammendreht, bis der Draht die Wurzel an allen Punkten umschliesst. Dann zieht man den Drahtring von der Wurzel ab, schneidet ihn an einem beliebigen Punkte auf und streckt die Enden gerade. Die Länge des Drahtes ergibt die Länge des erforderlichen Goldbleches, welches je nach dem betreffenden Falle 2 bis 4 *mm* breit sein muss. Der Goldblechstreifen wird an den Enden zusammengelöthet und auf die Wurzel geschoben, die Löthnaht nach der palatinalen Seite zugewendet. Die approximalen Seiten der Zwinge

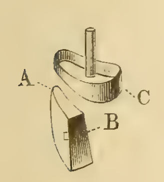


Fig. 180.
A Flachzahnkrone, B Metallschutzplatte, C Goldkappe m. Stift.

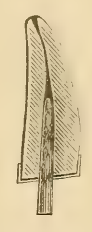


Fig. 181.
Durchschnitt einer Wurzel mit Kappe und Stift.



Fig. 182.
Wurzel mit Stift und Kappe.

werden der Form des Zahnfleischrandes entsprechend ein wenig ausgefeilt (Fig. 180, 181 und 182).

Der Ring muss die Wurzel ganz fest umschliessen und derselben an allen Punkten genau anliegen. Hat man den Ring etwas zu gross gemacht, so muss man einen kleinen Streifen herausschneiden und nochmals löthen. Ist er dagegen zu klein, so streckt man das Gold durch leichtes Hämmern über den conischen Zapfenansatz eines kleinen Ambosses.

Passt der Ring, der circa 1 bis $1^1/_2$ *mm* unter das Zahnfleisch heraufreicht, fest auf die Wurzel, so markirt man an der labialen Seite des Goldes mit einem Excavator die Zahnfleischlinie, entfernt die Zwinge von der Wurzel, feilt das Goldblech bis zur markirten Linie ab, doch lässt man an der palatinalen Seite das Gold so hoch stehen, als es die Articulation der Gegenzähne gestattet. Alsdann passt man einen Goldblechdeckel, in dessen Mitte ein Loch für das Durchtreten des Wurzelstiftes angebracht ist, genau in die Goldzwinge, bringt diese nochmals auf die Wurzel, fügt den Stift, der für die leichtere Handhabung circa $^1/_2$ *cm* länger sein muss als der Canal, in diesen ein und verbindet Zwinge, Deckel und Stift mit Klebwachs. Diese drei so verbundenen Theile werden vorsichtig von der Wurzel entfernt, eingegypst (Gyps und Marmorstaub zu gleichen Theilen) und gelöthet.

Zuweilen ist es schwierig die drei durch Klebwachs verbundenen Theile zusammen ohne ihre Lage zu einander zu verrücken, zu entfernen. Man kann in solchen Fällen einen Abdruck nehmen, in dem sich die Stellung der einzelnen Theile scharf markirt, so dass diese genau in ihre frühere Lage gebracht werden können. Auf dem von dem Abdruck gewonnenen Modell werden Ring, Deckel und Stift zusammengelöthet. Der offene Rand der Kappe muss von aussen schräg abgefeilt werden. Der unter das Zahnfleisch reichende Rand des Goldbandes muss einen möglichst geringen Vorsprung haben, damit das weiche Gewebe des Zahnfleisches nicht unnöthiger Weise gereizt wird; man feilt ihn deshalb schräg ab. Eine passend zugeschliffene Krone wird mit einer Goldschutzplatte versehen und mit Klebwachs an die Kappe befestigt, das Ganze auf die Wurzel gesetzt und die Krone in die richtige Stellung gebracht. Sobald das Wachs erhärtet ist, entfernt man die Kappe mit Krone vorsichtig von der Wurzel, gypst beide Theile ein und löthet sie zusammen.

Um den Halt des Stiftzahnes zu erhöhen, versieht man den Stift mit Rauhigkeiten und die Wände des Wurzelcanales mit leichten Unterschnitten, damit das Befestigungsmaterial bessere Haftstellen erhält. Durch den Deckel der Kappe bohrt man nahe am palatinalen Rande ein kleines Loch von der Dicke einer normalen Stricknadel. Man trocknet den Pulpacanal sehr sorgfältig aus, füllt ihn und ebenso die Kappe mit weich gemischter Cementfüllung und bringt den Zahn mit festem Druck auf die Wurzel. Der Cementüberschuss entweicht durch das Bohrloch, welches, nachdem das Cement gut erhärtet ist, mit einer Goldfüllung geschlossen werden muss.

Robertson[33]) berichtet von einem Falle, in dem er gezwungen war auf einer kranken Wurzel einen Stiftzahn anzubringen. Der Patient

hatte keine Zeit die erforderliche, mehrere Tage in Anspruch nehmende Behandlung der Wurzel vornehmen zu lassen. Anstatt eines Metallstiftes wurde eine Goldröhre an den Zahn gelöthet, deren Hohlraum soweit war, dass eine mittelstarke Nähnadel durchpassiren konnte. Dieses Röhrchen wurde vor dem Löthprocess mit geschlemmter Kreide ausgefüllt, so dass es nicht durch das Loth zugeschmolzen wurde. Die Röhre diente zur Drainage für das Ausströmen von etwa sich entwickelnden Gasen und Secreten.

Dieses Verfahren kann in besonderen Fällen wohl als ein Ausweg angewendet werden, doch sollte man, wenn irgend möglich, die Wurzel vor dem Einsetzen des Stiftzahnes antiseptisch behandeln und das Foramen fest verschliessen.

Die Drainageröhre wird leicht durch Speisetheilchen verstopft, wodurch Entzündung des Periostes entstehen könnte.

Stiftzähne mit künstlichem Zahnfleisch.

Zuweilen ist es wünschenswerth, dem Stiftzahn etwas künstliches Zahnfleisch anzufügen, wenn das natürliche Zahnfleisch sich vom Zahnhalse zurückgezogen. Sharpe[34]) beschreibt seine Methode wie folgt. Man fertige für die Wurzel einen Platinaring mit Deckplatte, durchbohre diese für die Aufnahme eines Platinastiftes, der etwas über die Deckplatte hinausragen muss. Man wähle eine passende Krone, befestige sie in der gewünschten Stellung, Rücksicht auf die Articulation nehmend, mit Wachs an die Platinakappe und bette das Ganze in eine Mischung von Gyps und Marmorstaub oder Asbest ein, dann entferne man das Wachs, fülle den frei gewordenen Raum mit Porzellanzahnmasse und brenne etwa drei Minuten in einem Emaillirofen. Alsdann entferne man den Gypsmantel, fülle etwa entstandene Risse mit neuer Porzellanmasse und brenne noch einmal. Zahnfleischemaille wird auf den Theil des Zahnes aufgetragen, der das Zahnfleisch künstlich ersetzen soll und noch einmal gebrannt. Dieses Verfahren ergibt für besondere Fälle ein sehr befriedigendes Resultat.

Doch ist es immerhin etwas complicirt, so dass man in vorkommenden Fällen lieber einen bereits mit künstlichem Zahnfleisch versehenen Zahn wählen wird, der genau gegen den Zahnfleischrand angeschliffen, nach einer für den betreffenden Fall geeigneten Methode als Stiftzahn angefertigt werden kann.

Theilweiser Kronenersatz.

Es kommen zuweilen Fälle in der Praxis vor, in denen es wünschenswerth ist, einen durch Trauma oder Caries verlorenen Kronentheil, be-

sonders an Vorderzähnen, durch ein künstliches Zahnstückchen zu ersetzen. Im Allgemeinen wird man, wenn der Defect nicht zu umfangreich, eine Contourfüllung vorziehen; fehlt dagegen schon ein grösserer Theil der Krone, so dass eine Füllung nicht mehr geeignet erscheint, so ist das Abtragen des Kronenrestes mit nachfolgendem Stiftzahnersatz das am meisten angewendete Verfahren.

Will man jedoch den Contour des Zahnes durch ein Porzellanstück ergänzen, so muss man zunächst die Pulpaverhältnisse in Betracht ziehen. Ist die Pulpa abgestorben, so dient der Wurzelcanal zur Aufnahme eines Metallstiftes, an dem das künstliche Zahnstück angelöthet ist.

Evans führt folgende Beispiele an, welche für alle ähnlichen Fälle die geeigneten Maassnahmen ergeben.

Die Schneidefläche eines Vorderzahnes ist fracturirt, die Pulpa nicht mehr lebend. Die Fläche, an welche sich das Porzellanstück anschliessen soll, wird ganz gerade geschliffen und polirt. (Fig. 183.)

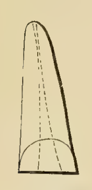


Fig. 183.
Fracturirte Krone mit abgestorbener Pulpa.

Ein dünnes Platinablech mit angelöthetem Wurzelstift wird genau an die geglättete Zahnfläche angepasst. Ein Abdruck mit Stift und Platte im Zahn wird genommen und auf dem von diesem angefertigten Modell ein gewöhnlicher Flachzahn mit nebeneinanderstehenden Crampons zugeschliffen, mit Schutzplatte versehen und durch Klebewachs mit der Platinplatte verbunden. Hat man durch Anprobiren im Munde festgestellt, dass das Porzellanstück genau passt und besonders an der Verbindungslinie dem natürlichen Zahne ganz correct anliegt, so löthet man Zahn, Platinaplatte und Stift zusammen. Zur Befestigung in die Wurzel ist weichgemischte Cementfüllung am besten.







Fig. 184.
Theilweiser Kronenersatz bei lebender Pulpa.

Wenn ein Theil der Seitenfläche eines Zahnes zu ersetzen ist, formt man die palatinale Fläche der verlorenen Ecke aus Platinablech, welches zugleich die Bruchfläche bedeckt. Beim Löthen verbindet man dieses mit der Schutzplatte des Porzellanstückes; durch sorgfältiges Zufeilen kann man auf diese Weise auch den palatinalen Contour des Zahnes wieder herstellen.

Wenn die Pulpa nicht freiliegend und deren Erhaltung noch möglich ist, kann der Ersatz, wie aus Fig. 184 ersichtlich, ausgeführt werden. J. Bond-Littig in New-York restaurirte den Substanzverlust eines solchen Zahnes, indem er drei cylindrische, parallel verlaufende Löcher in das Dentin bohrte, in diese passende Platinstifte brachte, welche er mit einer dem Zahnrest an der palatinalen Fläche

genau anliegenden dünnen Platinakappe verband. Ein passend zugeschliffenes künstliches Zahnstück wurde mit der Kappe zusammengelöthet und mit Cement auf die natürliche Krone befestigt.

Scheff[35]) jun. befestigte das durch einen Fall quer abgebrochene Stück eines linken grossen Schneidezahnes, ungefähr ein Dritttheil der Labialfläche betragend, in folgender Weise: Er bohrte in dem abgebrochenen Theil, u. zw. an der Bruchfläche, links von der Mitte einen Canal. Hierauf wurde das abgebrochene Stück an den zurückgebliebenen Stumpf angepasst. Denselben Bohrer, mittelst welchem der obige Canal angebracht wurde, führte er durch diesen durch, um in der gleichen Richtung, jedoch etwas schief nach aussen den Canal in den Stumpf fortzusetzen. Derselbe wurde bis auf 3 *mm* tief angebracht. Ein ähnlicher Canal wurde rechterseits an den Zahnstumpf angelegt. Das abgebrochene Stück entfernte er hierauf und schraubte in die beiden Bohrcanäle des Zahnstumpfes zwei 5 *mm* lange Goldstifte, die mit einem feinen Gewinde versehen wurden, fest ein, so zwar, dass die Hälfte der Schraubenwindungen im Dentin steckte und die andere Hälfte frei vorstand. Das abgebrochene Stück wurde über den Stift hinübergeschoben und mittelst Cement befestigt.

Die Befestigung zweier Zähne auf einer Wurzel.[36])

Unter günstigen Verhältnissen kann eine starke Wurzel als Träger für zwei Zähne dienen. Für solche Fälle eignen sich nur jene Wurzeln, welche einen starken, durch Caries noch nicht ergriffenen Körper haben und deren Festigkeit im Kiefer besonders stark ist. Die Wurzeln der oberen, mittleren Schneidezähne und der oberen Eckzähne erfüllen diese Bedingungen am häufigsten.

Die Illustration (Fig. 185) demonstrirt einen derartigen Zahnersatz. Die Wurzel des rechten oberen, mittleren Schneidezahnes ist mit einer Goldkappe umgeben, an welche eine künstliche Zahnkrone befestigt ist. Der laterale Incisivus ist an der palatinalen Fläche mit einer Goldschutzplatte bedeckt, welche mit dem Nachbarzahne zusammengelöthet ist. Durch das die Wurzel umschliessende Metallband und den starken Wurzelstift ist der Halt des künstlichen Ersatzes für die normale Masticationsthätigkeit gewonnen.

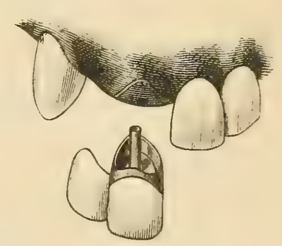


Fig. 185.
Befestigung zweier Zähne auf einer Wurzel.

Die Sicherheit der Befestigung würde wesentlich erhöht, wenn die künstlichen Zähne einen weiteren Stützpunkt durch Einplombiren eines

an den seitlichen Schneidezahn gelötheten Metallstiftes in die mesiale Fläche des rechten Eckzahnes erhalten würde.

Diese Methode des künstlichen Zahnersatzes, welche die weitesten Combinationen gestattet, findet sich in dem Capitel über „Brückenarbeiten“.

Literatur.

1. Evans. A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, Seite 25.

2. Ad. Witzel. Compendium der Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes. Hagen i. W. 1886, Seite 102.

3. Goltz. Einige Worte über die Anwendung von Buchsbaumhülsen zur Befestigung von Stiftzähnen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1887, Seite 149.

4. Mayer. Stiftzähne mit comprimirten Holzröhren. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1887, Seite 147.

5. Schwarzkopf. Einiges aus dem Capitel des Stiftzahnersatzes. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1890, Seite 90.

6. Quieby. Zahnärztliche Praxis. Deutsch von Prof. Holländer. Leipzig 1884.

7. Vanderpant. Die Verwendung von Röhrenzähnen. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1886, Seite 283. Uebersetzung aus: Independent Practitioner.

8. Stowell. Modification of Pivot-teeth. Dental Cosmos 1891, Seite 127.

9. Walker. Abdruck-Cüvette für Stiftzähne. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1883, Seite 66.

10. Schwarzkopf. Einiges aus dem Capitel des Stiftzahnersatzes. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1890, Seite 91.

11. Smith. Pivot-Crowns. Dental Cosmos 1874, Seite 154. Aus: Missouri Dental Journal.

12. Paschek. Zahntechnische Reform 1883.

13. Hartung. Zahnärztliche Kleinigkeiten. Theil II. „Wie ich bei der Einsetzung von Stiftzähnen verfahre.“ Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1867, Seite 225.

14. Cryer. Pivoting theeth. Dental Cosmos 1882, Seite 355.

15. Register. Artificial Crowns. Dental Cosmos 1875, Seite 403.

16. Evans. A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, Seite 118.

17. Bonwill. New method of substituting an all-porcelain crown upon any root in either denture. Dental Cosmos 1880, Seite 410.

18. Weston. Porcelain crowns on natural roots. Dental Cosmos 1882, Seite 81.

19. How. A new artificial tooth-crown. Dental Cosmos 1883, Seite 179, 240, 356.

20. Derselbe. The all-porcelain dovetail tooth-crown. Dental Cosmos 1884.

21. Evans. A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, Seite 61.

22. Baldwin. A new mode of root-crowning. Dental Cosmos 1887, Seite 19.

23. How. Mode of mounting the new Richmond tooth-crown. Dental Cosmos 1887, Seite 747.

24. Brown. System of all-porcelain bridge and crown-work. Dental Cosmos 1886. Seite 583.

25. von Langsdorf. Beschreibung einer neuen Methode, Stiftzähne einzusetzen. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1873, Seite 300.

26. Items of interest 1891, Seite 514.

27. Büttner. Attachment of artificial crowns to natural roots. Dental Cosmos 1883, Seite 12.

28. Sachs. Practische Neuerungen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1892, Seite 233.

29. Sachs. Practische Neuerungen. Ebendaselbst Seite 240.

30. Sachs. Stiftzähne. Oesterreichische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1888. Seite 1.

31. Sachs. Practische Neuerungen. Ebendaselbst Seite 237.

32. Evans. A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, Seite 85.

33. Robertson. Ueber eine eigenthümliche Art des Pivotirens. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1883, Seite 164.

34. Sharpe. Porcelain tooth-crown with gum. Dental Cosmos 1891, Seite 81,

35. Scheff. Oesterr.-ungar. Vierteljahresschrift f. Zahnheilkunde 1889, pag. 173.

36. Evans. Partial Crowns. Seite 126.

Kronen- und Brückenarbeiten.

Von

M. Morgenstern.

Allgemeiner theoretischer Theil.

Mit Kronenarbeiten bezeichnet man den vollständigen oder theilweisen Ersatz einer Zahnkrone durch eine künstliche Vorrichtung, die durch besondere mechanische Befestigungsmittel mit dem vorher zu diesem Zwecke vorbereiteten Zahnstumpfe verbunden wird. — Kronenarbeiten haben einen prothetischen und kosmetischen Zweck für den Zahn, dessen fehlenden Theil sie ersetzen, ausserdem aber — und das ist ihr Unterschied von Stiftzähnen im engeren Sinne und ihre weitere Bedeutung — ermöglichen sie auf Grund ihrer Construction die Befestigung von künstlichen Zahnkronen selbst in Fällen, für welche die natürlichen Bedingungen im Munde fehlen, auf welchen bei den gewöhnlichen Methoden der Zahnersatzkunst eine Befestigung beruht. — Eine allgemeine Anwendung als Befestigungsmittel für einzelne künstliche Zähne und für ganze Zahnreihen finden die Kronenarbeiten bei einem Zweige der Zahnprothese, der unter dem Namen „Brückenarbeiten“ bekannt ist.

Unter einer Brückenarbeit versteht man ein Zahnersatzstück ohne Adhäsions- oder Saugeplatte, das mittelst besonderer mechanischer Vorrichtungen an einzelne mit oder ohne Kronenarbeiten versehene Zähne oder Wurzeln des Mundes befestigt wird.

Die für Brückenarbeiten zur Anwendung kommenden Kronenarbeiten haben folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Sie sollen den verloren gegangenen Kronentheil ersetzen;
2. sie sollen den als Brückenträger fungirenden Zahnstumpf dauernd conserviren, also als Schutzvorkehrung für ihn dienen;
3. sie sollen die Befestigung von Brücke und Zahnstumpf vermitteln.

An einer Brückenarbeit unterscheidet man die zur Befestigung und die zur Verbindung bestimmten Theile. Die Befestigungs-

theile können Kronenarbeiten, Theile von solchen oder besondere Vorrichtungen sein, wie: Stifte, Charniere, Schraubenspindeln und Muttern, Kapseln, Zwingen, Federschlösser etc. Die Verbindungstheile sind künstliche Zähne und — wo sie durch natürliche Zähne getrennt werden — schmale Metallbrücken.

In Betreff des Befestigungsprincips muss ein Unterschied zwischen Brückenträgern und Brückenstützen gemacht werden. Zu den ersteren gehören die zur Befestigung benutzten Zähne und Wurzeln und alle Befestigungsvorrichtungen, welche die von Natur ungeeigneten natürlichen Bestandtheile des Mundes zur Befestigung der Brückenarbeiten geeignet machen (künstliche Brückenträger). Als Brückenstützen sind Vorrichtungen zu betrachten, die nur eine Lage- und Richtungsveränderung der Brücke verhüten sollen, insbesondere ein Abgleiten von Naturzähnen und ein Einsinken in das Zahnfleisch.

Je nachdem eine Brücke vermöge ihrer Construction dauernd im Munde befestigt bleiben soll oder leicht entfernt werden kann, unterscheidet man unbewegbare oder feste und entfernbare Brücken. Zwischen beiden stehen die zerlegbaren Brücken, welche erst nach Entfernung eines Einschaltegliedes aus ihrer Befestigung gelockert werden können. — Als besondere Abart von entfernbaren Brücken verdienen die Extensionsbrücken und die Plattenbrücken erwähnt zu werden. Beide sind nach den Principien der Brückenarbeiten befestigte und abnehmbare Zahnersatzstücke. Bei den Extensionsbrücken dient entweder ein sattelförmiger auf dem Zahnfleische ruhender Fortsatz oder eine auf einem Zahne ruhende Verlängerung als Stütze. Die Plattenbrücke besitzt eine das Zahnfleisch, seltener den Gaumen bedeckende Platte, die als Stütze, als Verbindungstheil und als Ersatz für verloren gegangene Alveolar- und Zahnfleischtheile dient.

Vom physiologischen Standpunkte aus haben Brückenarbeiten vor Ersatzstücken mit Adhäsionsplatten folgende Vortheile: Der Druck wird beim Kieferschluss nicht auf die Weichtheile des Mundes, sondern auf natürliche Zähne und Wurzeln übertragen, die dadurch gezwungen werden, beim Kauen ihre natürliche Function auszuüben. — Die Bissfläche der Brückenarbeit repräsentirt eine Vergrösserung der Kaufläche der als Brückenträger fungirenden Zähne; diese werden daher bei der Kauarbeit im Verhältnisse ihrer Oberflächen-Vergrösserung entlastet.

Die Grösse dieser Entlastung können wir wegen unserer Unkenntniss des Elasticitätsmoduls des zwischen je zwei Brückenpfeilern liegenden Verbindungstheils nicht bestimmen. — Durch die jeden anderen Zahnersatz übertreffende Unbeweglichkeit und Festigkeit der Brücken-

arbeiten wird bei dem Aufbisse der Gegenzähne ein von keiner anderen Prothese erreichbarer Kaueffect erzielt.

In hygienischer Hinsicht bleiben bei Brückenarbeiten der Geschmack und die Bewegungen der Zunge in Folge des Fehlens jeglicher Gaumenplatte unbeeinträchtigt. Ferner ist der prophylaktische Werth dieser Prothese hervorzuheben, der darin liegt, dass die schädlichen Einwirkungen, welche Klammern und Platten an den von ihnen berührten Zahnstellen durch mechanische, chemische und thermische (bei Kautschuk) Ursachen hervorrufen, bei der richtigen Construction dieses Zahnersatzes beinahe absolut ausgeschlossen sind.

Ueber die therapeutische Bedeutung der Brückenarbeiten ist anzuführen:

1. Sie werden mit Erfolg als orthopädische Hilfsmittel zum Reguliren von Zähnen verwendet [1];
2. sie haben sich zur Verbesserung von Articulationsanomalien der Kiefer (Opisthognathia pathologica und progenia pathologica) bewährt [2];
3. sie sind zur Befestigung locker gewordener Zähne mit Erfolg benutzt worden [3];
4. bei Kieferbrüchen dienen sie als Brückenschiene zur Fixirung der reponirten Fragmente [4];
5. sie spielen eine wichtige Rolle als obturatorische und prosthetische Apparate bei grösseren, durch Traumen (Flintenschüsse) und durch Entzündungsprocesse (Nekrose) verursachten Knochendefecten der Kiefer [5] [6].

Bei Kronen- und Brückenarbeiten kommt es zum Unterschiede von jeder anderen Prothese unbedingt darauf an, die Indicationen und Prädispositionen jedes für eine solche Arbeit in Frage kommenden Falles genau zu prüfen, ehe man sich für sie entscheidet. In zweifelhaften Fällen prüfe man in gewissenhafter Weise den Zustand der als Brückenträger in Frage kommenden Zähne und Wurzeln, nehme auf das Alter und die allgemeine Constitution des Patienten Rücksicht, untersuche die übrigen Zähne und Wurzeln des Mundes zur Bestimmung ihrer Festigkeit und Vitalität, richte die Aufmerksamkeit auf das eventuelle Vorhandensein von Degenerationsprocessen an Wurzeln und vermeide principiell eine Brückenarbeit anzufertigen, wenn eine Tendenz zu solchen Processen vorliegt, als deren häufigstes Symptom Absorption an einer zum Zwecke dieses Nachweises extrahirten Wurzel zu bezeichnen ist.

Zähne und Wurzeln mit abgestorbenen Pulpen, scheinbar normale Zähne, die durch Artikulationsanomalien oder durch das Fehlen ihrer Antagonisten längere Zeit nicht zum Aufbisse gekommen sind, dürfen

vor einer gründlichen Prüfung auf ihre Festigkeit und vor einer erfolgreichen Vorbehandlung nicht für Kronen- und Brückenarbeiten bestimmt werden.

Nach der Feststellung ihrer Verwendbarkeit tritt die Frage nach der für den Fall zweckmässigsten Befestigungsmethode auf. Von ihrer richtigen Auswahl und der correcten Ausführung der Arbeit hängt der ganze Erfolg ab. Hier ist die grösste Individualisirung unbedingtes Erforderniss; es ist dabei die Form, Grösse und übrige Beschaffenheit des Zahnstumpfes zu berücksichtigen; es ist zu beachten, ob die Wurzel aus dem Zahnfleische hervorragt oder ob das Gegentheil der Fall; bei der Auswahl der Methode muss die Länge und Richtung des Wurzelcanales berücksichtigt werden und ausser von den besonderen Artikulationsverhältnissen muss man sich auch von kosmetischen Rücksichten leiten lassen.

Brücken- und Kronenarbeiten erfordern in der Mehrzahl der Fälle eine besondere operative Vorbereitung des Zahnes oder Zahnstumpfes, an welchen die Prothese befestigt werden soll. Ihre Natur hängt von der Art der Befestigung ab, für die man sich entschlossen hat. — Wenn man sich auch von dem Principe leiten lässt, so viel als möglich von der gesunden Zahnmasse zu erhalten, so übertreibe man dieses im Allgemeinen sehr empfehlenswerthe Conservirungsprincip nicht bis zu jenem Grade operativer Enthaltsamkeit, welche uncorrecte und unzweckmässig ausgeführte Arbeiten zur Folge hat und die dringend nothwendige Verwendung der Kronenarbeiten als Schutzvorrichtungen für Zähne und Wurzeln in ihr Gegentheil verwandelt. — Diese vorbereitenden Operationen müssen mit zweckmässigen Instrumenten, mit grosser Akkuratesse und unter sorgfältiger Vermeidung jeder Verletzung der benachbarten Theile und — wo es erforderlich — unter Anwendung von Anästheticis ausgeführt werden. — Der wesentliche Zweck dieser propedeutischen Operationen ist, den Zahn derartig umzugestalten, dass seine fernere Integrität trotz der an ihm ausgeführten metallischen Einfassungen, Anheftungen und Verankerungen, und trotz seiner erhöhten Arbeitsleistung, denen er von nun an unterworfen wird, dauernd erhalten bleiben kann. Diese Prothesen müssen daher der natürlichen Zahnbasis absolut genau angepasst sein und unbeweglich fest an ihnen haften; denn nur dadurch kann der Einwirkung chemischer Zerstörungsprocesse und einer mechanischen Abnutzung durch Reibung etc. vorgebeugt werden. — Einen nicht unwesentlichen Zweck hat das operative Vorbereitungsverfahren auch dadurch, dass es sich das Ziel stellt, die durch die Masse, die Form und die Grösse des Zahnes oder Zahnstumpfes bedingten Widerstandskräfte zur Erzielung des denkbar höchsten Kaueffektes auszunützen.

Allgemeiner technischer Theil.

Eigene Erfahrung, richtige Erkenntniss, geschickte Combinationsfähigkeit und ein gewisser erfinderischer Sinn sind für den Fachmann, der sich mit der Construction von Brückenarbeiten beschäftigt, so unerlässliche Erfordernisse, dass dieser Zweig der Zahntechnik unmöglich durch schablonenhafte und geistlos mechanische Nachahmung der Methoden erlernt werden kann. Es würde daher den Zweck dieser Abhandlung verfehlen, wollte ich mich auf die Wiedergabe aller bisher auf diesem Gebiete bekannt gewordenen Methoden und Systeme einlassen.

Die scheinbar unbegrenzte Zahl der Befestigungsarten, die bei Kronen- und Brückenarbeiten benutzt werden, beruhen doch nur auf wenigen von einander abweichenden Befestigungsprincipien. Die Mannigfaltigkeit der Methoden entsteht aus dem Wechsel in der Combination derselben Grundideen, bedingt durch die Bedürfnisse des Einzelfalles.

Die Befestigungen beruhen auf: Einklammerung, Ueberkapselung, Eincharnierung, Zusammenschrauben, Federverschluss und Befestigung von Stiften und Anker durch Füllungsmaterialien (Cement, Guttapercha, Gold, Amalgam). Als allgemeines Constructionsprincip gilt: *dauernd befestigte Brückenarbeiten* müssen derart construirt sein, dass sich zwischen Prothese und Mundtheile keine Speisereste festsetzen können, respective dass ihre Beseitigung leicht ausgeführt werden kann.

Es darf daher kein Theil der Brückenarbeit das Zahnfleisch oder Gaumentheile bedecken; in der Backenzahngegend muss an der lingualen Seite ein für die Zunge leicht zugänglicher Raum in Gestalt einer weiten Rinne bestehen; dieselbe wird dadurch hervorgebracht, dass sich die künstlichen Backenzähne der Verbindungstheile von ihrer Kaufläche bis zu ihrem Halstheile im linguo-buccalen Durchmesser verjüngen. Sowohl diese als alle andern Verbindungszähne (dummies) dürfen das Zahnfleisch nur in einer Linie oder gar nicht berühren. — Ist das Bedecken von Zahnfleischtheilen nicht zu umgehen, — z. B. in Fällen, bei welchen Alveolardefecte ersetzt werden müssen —, so wende man *keine* feste, sondern eine *entfernbare* Brückenarbeit an.

Material und technische Hilfsmittel.

Hinsichtlich ihres Materials lassen sich die Kronen- und Brückenarbeiten in drei Systeme eintheilen: das *Porzellan-*, *Metall-* und *Email-System*.

Das Porzellan-System*) umfasst Arbeiten, die aus den in den Dental-Depots vorräthigen Porzellanzähnen mit oder ohne Combination von Metalltheilen, die als Schutz- und Befestigungsmittel dienen, angefertigt werden.

Das Metall-System umfasst Arbeiten aus Gold und Platina mit Combination von Porzellanzähnen; die letzteren dienen nur kosmetischen Zwecken.

Das Email-System schliesst alle Arbeiten ein, bei welchen künstliche Zähne aus einer besonderen Emailmasse (Körpermasse, Schmelzmasse) geformt oder bereits vorräthige Porzellanzähne durch dieselbe mit einander und mit den aus Platina hergestellten Befestigungstheilen verbunden werden.

Nur edle Metalle und zwar Gold und Platina und deren Legirungen finden Verwendung. Die letzteren müssen hochkarätig sein und dürfen nur mit Lothen gelöthet werden, deren Karat dem der Legirung möglichst entspricht. In dem Emailsystem wird nur Platina benützt und die Löthung wird mit Feingold ausgeführt.

Für Kronen- und Brückenarbeiten eigenen sich unter Anderen besonders folgende Legirungen:

1. Münzgold } zu gleichen Theilen
2. Feingold }

(Patrick) (über 23 Karat, weich, steif und geschmeidig)

2) Feingold 23
Kupfer 1
(Evans) (23 Karat)

3) Feingold 21
Feinsilber 1
Kupfer 2 (Richardson)

Für Wurzelringe, Kapseln und saumlose Kronen ist Feingold sehr geeignet; für Schutzplatten und massive Kauflächen ist Feingold mit etwas Platina zu legiren; für Kronenhülsen kann auch ein Doublé aus Feingold und Platina mit Vortheil benutzt werden.

Als Goldloth bewährt sich für Kronen und Brückenarbeiten:

1. Silber 1, Zink 2, Kupfer 3; von dieser Legirung wird einem bestimmten Gewichtstheile Feingold so viel hinzugesetzt, als zur Hervorbringung des gewünschten Karats erforderlich ist:

z. B. 4 Theile der Legirung zu 20 Theilen Feingold gibt 20 Karat Goldloth (Dorrance).

2. Münzgold 24, Kupfer 2, Silber 4. (Low's 19 karat. Goldloth.)

Die Herstellung von Stanzen zum Prägen der einzelnen Metalltheile wird im Verlaufe der Bearbeitung einer einzigen Brückenarbeit so häufig

---

*) Anmerkung. Dem Beispiele englischer Autoren folgend, bezeichne ich mit Porzellanzähnen alle im Handel vorkommenden aus gebrannten Silikaten, Feldspath, Erden etc. hergestellten künstlichen Zähne.

verlangt, dass bei niedrigen Temperaturen schmelzende Metalllegirungen die im Uebrigen oft sehr zeitraubenden Arbeiten wesentlich beschleunigen und erleichtern. Für Kronenarbeiten bewährt sich am besten Melottes leicht fliessendes Metall; es besteht aus:

5 Theilen Zinn, 3 Theilen Blei, 8 Theilen Wismuth.

Zum Prägen grösserer Flächen für Brückenarbeiten eignet sich vorzüglich das Babbit-Metall:

1 Theil Kupfer, 2 Theile Antimon, 8 Theile Zinn (Haskell).

Als Gegenstanze empfiehlt Haskell eine Legirung aus Blei 5 und Zinn 1 Theil. Die bekannte Legirung Spence eignet sich auch bei Brückenarbeiten für Pressstanzen.

An Stelle des Formsandes wird für Kronenarbeiten mit grossem Nutzen S. S. White's Moldine (Thon und Glycerin) angewandt.

Sorgfältiges Einbetten ist für das Löthen von mit Porzellantheilen versehenen Metalltheilen von grosser Bedeutung. Man arbeitet sicherer, wenn man die zu verlöthenden Gegenstände nicht frei, sondern in biegsame schmiede-eiserne Metallringe oder Metallstreifen einbettet; das Zerbersten der Einbettungsmasse oder deren Loslösung von der Metallarbeit wird dadurch verhütet.

Als Einbettungscement ist zu empfehlen ein Gemisch:

1. 3 Theile Gyps und 2 Theile Bimstein,
2. 1 Theil Gyps und 1 Theil Marmorstaub,
3. 2 Theile Gyps und $1^1/_2$ Theil Asbest

für grosse Gegenstände und Emailarbeiten.

Alle eingebetteten Gegenstände müssen vor der Anwendung des Löthrohrs langsam unter allmähliger Zuführung stärkerer Hitze vorgewärmt werden, wozu sich am besten ein Gasbrenner mit Gestell zum Auflegen des Stückes eignet. Hierauf wird der Gegenstand auf einen Löthblock oder auf Holzkohle gelegt und mit dem Löthrohr nach bekannten Regeln bearbeitet. Der Löthblock muss ein unverbrennbares Material von sehr schlechtem Wärmeleitungsvermögen sein wie Bimstein, Graphit, Asbest.

Für Kronenarbeiten und kleine Brückenarbeiten genügt ein Mundlöthrohr;[6]) bei grösseren Arbeiten thun automatische Lothröhren, denen mittelst eines Fussblasebalges Luft zugeführt wird, gute Dienste. Empfehlenswerthe automatische Lothröhren sind unter Anderen von Fletscher, Melotte und Bonwill construirt worden. Die zur Herstellung von Kronen- und Brückenarbeiten erforderlichen technischen Werkzeuge und Apparate unterscheiden sich im Wesentlichen nicht von den für die zahnärztliche Metalltechnik gebräuchlichen Hilfsmitteln. Zur Erleichterung der einzelnen Manipulationen wurden jedoch eine Reihe von Werkzeugen construirt. Die Erfinder der einzelnen Kronen- und Brückenarbeiten-

Systeme, wie Melotte, Call, Litch, Matterson, Low, E. Müller und Andere haben besondere Instrumentarien für ihre Systeme erfunden, von denen einige, wie z. B. die für das Mandrel-System construirten Hilfsmittel sehr kostspielig sind. Das kleine Kästchen von Melotte ist für Kronenarbeiten ausreichend.

Specieller Theil.

Kronenarbeiten.

1. Wurzelringe. Ein Wurzelring (Cervicalring, Band, Spange Zwinge), ist ein den Hals des Zahns oder den mehr oder weniger exponirten Theil einer Wurzel fest umschliessender Metallstreifen. Sein dem Zahnfleische zugekehrter, gewöhnlich bis etwas unter dessen Oberfläche reichender Rand ist dem Zahnfleischcontour entsprechend geformt. Absolut dichter Anschluss an jeder Stelle ist unbedingtes Erfordernis, um ein Ansammeln von Zersetzungsproducten und Zahnsteinablagerungen zu verhüten und ein unbewegliches Festsitzen zu ermöglichen. — Es muss deshalb jede seitlich hervorragende Stelle vom Zahnstumpfe abgetragen und der Zahnhals zur Längsachse des Zahns parallel geschliffen werden. (Fig. 186 *a*, *b*.) Defecte Wurzeln können noch für diese Arbeiten nach der Restaurirung des zerstörten Theils durch ein Amalgam benutzt verden. Ist der Defect sehr gross, so wird letzteres — um sein Loslösen zu verhüten — vermittelst Platinastiften im Wurzelcanal verankert. Bei mehrwurzeligen Backenzähnen sind zwei Stifte erforderlich, die am äusseren Ende zweckmässig durch ein Querstück verbunden sind. (Fig. 187 *a*, *b*.)

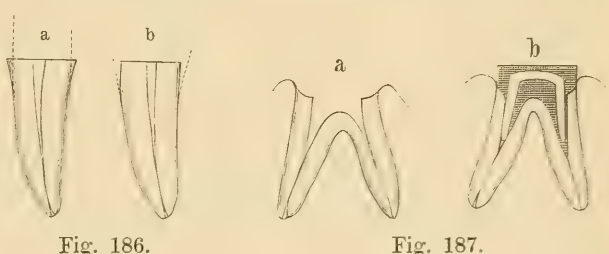


Fig. 186. Fig. 187.

Zur Herstellung von Wurzelringen sind zahlreiche Methoden empfohlen worden. Wenn der Zahnstumpf um einige Millimeter aus dem Zahnfleische ragt, lässt sich ein ringförmig gebogener Streifen weichen Goldes, dessen Enden mit einer Zange straff gezogen werden, direct der Wurzel anpassen. — In allen anderen Fällen ist es zweckmässiger, den Umfang der Wurzel zuerst durch ein Stück Bindedraht abzumessen, dessen Enden bis zur Erzielung einer fest die Wurzel umschliessenden Schlinge zusammengeflochten werden. Diese Drahtschleife wird vorsichtig von der Wurzel entfernt, auf eine Bleiplatte gelegt und durch einen Hammer-

schlag etwas hineingetrieben. Die Form des Wurzelumfangs wird durch die Marke im Blei fixirt und die Länge des Streifens durch Aufschneiden der Schleife bestimmt. Der Goldstreifen wird etwas länger gewählt, als der Draht angibt; er wird mit der Biegezange geformt, im Munde angeprobt, die Grenzen seiner beiden übereinander gelegten Enden durch Eingraviren markirt und die letzteren während des Löthprocesses durch eine Löthklammer in richtiger Lage fixirt. Das Loth muss natürlich von aussen aufgelegt werden. Der gelöthete Ring wird auf die Wurzel geschoben, um die Conturlinie des Zahnfleiches an ihm zu markiren. Bis zu dieser Marke wird der Ueberschuss des Goldes entfernt, der Rand etwas abgeschrägt, geglättet und der Ring polirt.

Derartige Ringe werden nach besonderen von Kirk,[8]) Townsend[9]) und Meriam[10]) erfundenen Methoden zur Befestigung von ganzen Por-

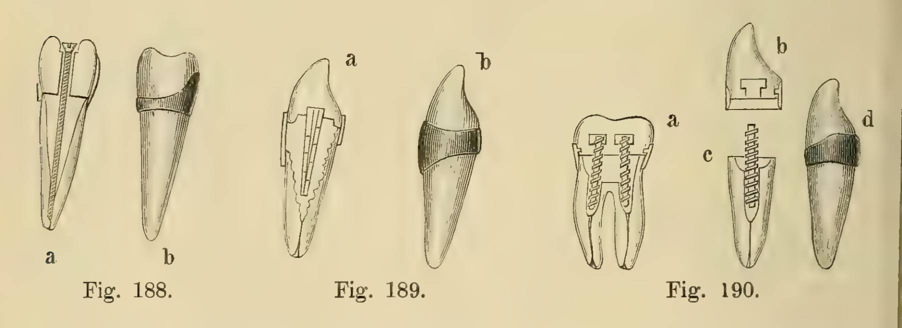


Fig. 188. Fig. 189. Fig. 190.

zellankronen verwendet. Eine allgemeinere Verbreitung haben Wurzelringe aber erst in ihrer Verbindung mit einem Deckel und Wurzelstifte gefunden (Fig. 188—190).

2. Wurzelkapseln. Eine Wurzelkapsel ist eine aus Ring und Deckel bestehende, das exponirte Wurzelende hermetisch verschliessende Vorrichtung. Die operative Vorbereitung an dem Zahnstumpfe bezieht sich auf die für Wurzelringe angegebene Veränderung des seitlichen Umfangs und auf die Veränderung der Oberfläche behufs Adaptirung eines Deckplättchens. — Um so wenig als möglich vom Golde sichtbar zu machen, wird bei Vorderzähnen der labiale Zahntheil bis zum Zahnfleischniveau fortgeschliffen; im Uebrigen wird die Wurzeloberfläche abgeflacht. Der Goldring wird zuerst angefertigt, sein freier Rand muss mit dem der Wurzelfläche genau übereinstimmen (Fig. 191). Ein dünnes Stück Gold oder Platinablech wird nun mit dem freien Rande des Rings vorläufig nur an einer Stelle verlöthet (Fig. 192), dann das Ganze auf die Wurzel gesetzt, der noch unvollkommene Deckel der Wurzeloberfläche durch Pressen angepasst und hierauf Ring und Deckel durch Loth zu einer vollkommenen Kapsel vereinigt. — Nach der Entfernung des überstehenden

Metallrands, der zum Auflegen des Loths gedient hat, wird die Kapsel ausgearbeitet. — Man kann auch eine Goldkapsel aus einem einzigen Stück weichen Goldblechs prägen, wenn man nach einem correcten Ab-

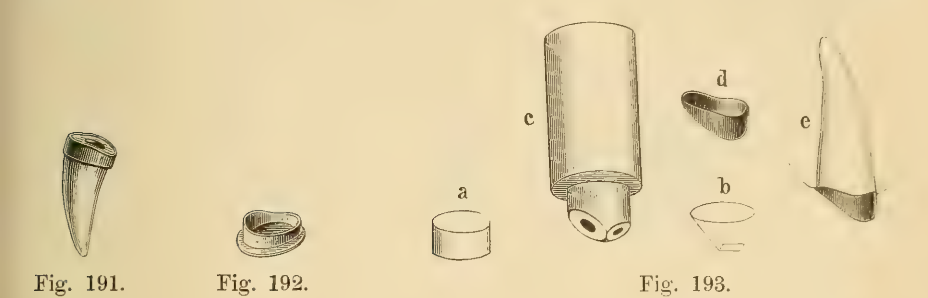


Fig. 191. Fig. 192. Fig. 193.

drucke von dem Zahnstumpfe eine Modellstanze nebst Vorstanze aus Metall hergestellt hat (Evaus[11]). (Fig. 193.)

3. Ein Wurzelstift mit einer Wurzelkapsel durch Loth verbunden, stellt die denkbar sicherste Befestigung für Kronenarbeiten vor. Der Wurzelcanal muss etwas erweitert und mit Einkerbungen versehen werden. Wenn der Deckel der Kapsel gegen die Wurzel gepresst wird, markirt sich der Eingang zum Wurzelcanal genügend scharf, so dass der Deckel an dieser Stelle durchbohrt werden kann. Der aus Platina hergestellte Stift muss genügend lang sein, um, wenn alle Theile auf die Wurzel gebracht sind, aus dieser herausragen zu können. Das durch den Deckel getretene Ende des Stiftes wird mit letzterem fest verklebt, das Ganze vorsichtig von der Wurzel entfernt, eingebettet und gelöthet.

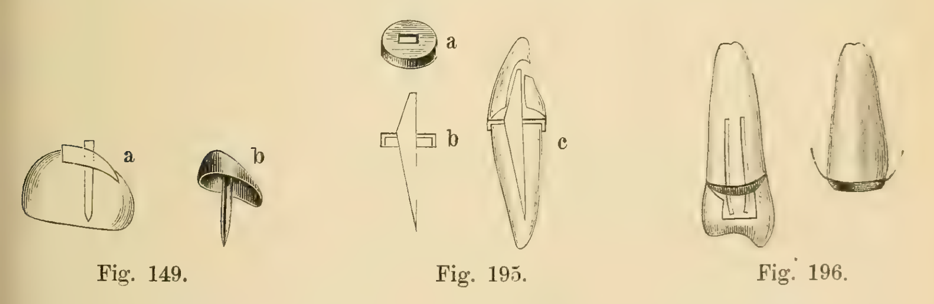


Fig. 149. Fig. 195. Fig. 196.

(Fig. 194.) Beim Ausarbeiten wird der Stift behufs innigerer Verbindung mit dem zur Befestigung benutzten Kitt (Guttapercha, Amalgam oder Cement) rauh gemacht.

Wurzelkapseln mit Stiften können in vortheilhafter Weise nach den Methoden von Bonwill,[12]) Baldwin[13]) und Perry[14]) zur Befestigung von ganzen Porzellankronen benützt werden. (Fig. 195 u. 196.) Die allgemeinste Verbreitung haben aber jene Vorrichtungen in ihrer Verbindung

mit Flachzähnen gefunden und zwar hauptsächlich zum Ersatze von Vorderzähnen und Bicuspidaten. (Fig. 197—199.) Um bei einer solchen Kronenarbeit eine schöne linguale Contour zu gewinnen, ist ein zuerst von Knapp[15]) angewandtes Verfahren sehr zu empfehlen: nachdem der mit seiner Schutzplatte versehene Flachzahn passend geschliffen und auf die Wurzelkapsel adjustirt ist, wird unter genauer Berücksichtigung der Articulation ein lingualer Contour aus Wachs aufgebaut, deren approximale Seiten mit je einem Streifen Feingold bedeckt werden; hierauf wird das Ganze eingebettet und die nach Entfernung des Wachses entstandene muldenförmige Vertiefung mit Goldloth ausgefüllt etc. (Fig. 200.)

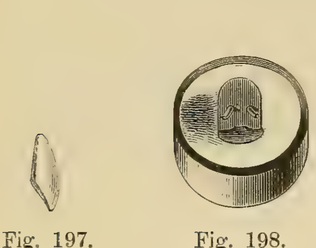


Fig. 197.

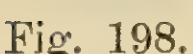


Fig. 198.

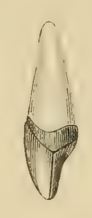


Fig. 199.

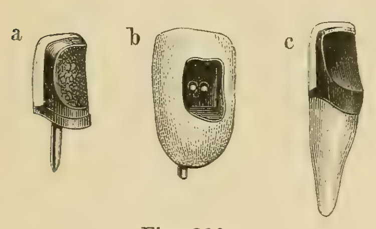


Fig. 200.

4. Goldkronen. Eine Goldkrone ist eine der Form des Zahnes entsprechende Goldhülse, welche mit ihrem Basistheil den Halstheil des Zahnstumpfes ringartig umfasst. — Die operativen Vorbereitungen an dem Zahnstumpfe stimmen vollkommen mit denjenigen überein, die wir für Wurzelringe und Wurzelcapseln angaben. Hinzugefügt muss jedoch werden, dass, wenn eine ganze natürliche Zahnkrone mit einer Goldkrone versehen werden soll, ihr Umfang inclusive Kaufläche um die Dicke des für die Arbeit angewandten Goldblechs durch Fortschleifen verringert werden muss.

Goldhülsenkronen werden entweder ohne seitlichen Contour oder mit einem solchen gebildet. Für jede der beiden Arten sind zahlreiche Herstellungsmethoden erfunden worden. Contourlose Kronen werden im Allgemeinen aus zwei Stücken von Goldblech hergestellt, von denen das eine den seitlichen Umfang, das andere die Kaufläche bildet. Der Seitentheil wird in genau derselben Weise wie ein Wurzelring angefertigt; nach seiner Befestigung auf der Wurzel wird ein Articulationsmodell hergestellt, in dessen einem Theile sich der Ring in richtiger Position befindet. Zur Bildung der Kaufläche bedient man sich entweder einer für solche Zwecke vorräthigen Modellstanze oder man fertigt eine solche aus leicht fliessendem Metalle (Melotte) nach einem Stentsmodelle an, dessen Basis in dem Goldringe steht. Das

Modell wird bis zum Rande des Goldringes in Formmasse (Moldine) abgedrückt und aus leicht fliessendem Metalle eine Stanze, hierauf eine Gegenstanze gegossen. Zwischen diesen Stanzen wird das ausgeglühte Goldblech geprägt, aus dem der Kautheil gebildet werden soll. Ring und Kaufläche werden während des Löthprocesses vermittelst einer Löthpincette oder durch Bindedraht befestigt und das Loth je nach dem Falle entweder auf den äusseren Rand der Kaufläche oder nach innen aufgelegt. (Fig. 201.) Nach dem Ausarbeiten und Poliren wird die Krone an der Kaufläche oder an der Seite mit einer feinen Oeffnung versehen, um den Ueberschuss des zur Befestigung dienenden Materials (Guttapercha

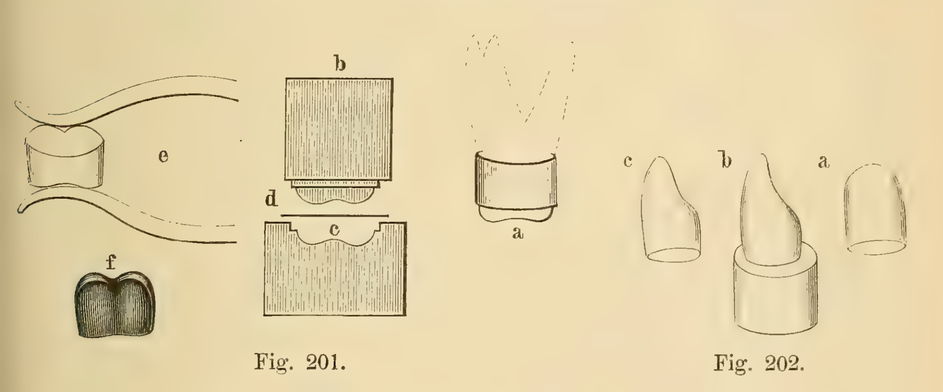


Fig. 201. Fig. 202.

oder Cement) heraustreten zu lassen. — Derartige Kronen können auch aus einem Stücke weichen Goldblechs geprägt werden. Man stellt zuerst durch Prägen vermittelst einer Vorstanze eine Kapsel her und diese wird vermittelst der Modellstanze zu einer Krone umgeprägt. Als Gegenstanze genügt für viele Fälle ein starkes Stück Blei, in welches die Kapsel getrieben wird. (Fig. 202.)

Die Contourkrone hat vor der Krone mit parallelem Seitenumfang den Vorzug der schöneren — weil natürlicheren — Form; ausserdem scheint sie diese wegen ihres grösseren Volumens auch in functioneller Hinsicht zu übertreffen. — Die Herstellung dieser Krone erfordert besondere technische Hilfsmittel, um welche sich besonders Call[16]), Litch[17]) und Müller[18]) verdient gemacht haben. Call prägt diese Krone aus einem Stücke Goldblech unter Benützung besonderer stählerner Formstäbe und einer Prägeplatte mit mehreren der Form der Zahnmodelle entsprechenden Vertiefungen. — Litch bedient sich besonderer Formstanzen, mit welchen er einen zweitheiligen Seitenumfang stanzt, während der Kautheil besonders geprägt wird; es werden zuerst die beiden Seitentheile unter sich und später diese mit der Kaufläche durch Loth verbunden. — Müller stellt mit Hilfe seines Form-

kastens unter Benützung einer Modellstanze aus Messing zwei den Längshälften der Kronen entsprechende Negative aus Babbitt-Metall her und prägt die Krone aus zwei Stücken Goldblech zwischen den Negativen und dem Messingmodell. Zuerst werden die beiden geprägten Hälften mit einander durch Loth verbunden uud ausgearbeitet, dann wird diese noch unfertige Krone dem besonders angefertigten Cervicalringe angepasst und mit diesem durch Loth verbunden.

Bei der Befestigung von Goldkronen muss man sich häufig besonderer Hilfsmittel bedienen, wenn der Theil des Zahnstumpfes, welcher von der Krone wie von einer Zwinge umfasst wird, schwach oder schmal ist. In solchen Fällen löthet man einen Wurzelstift an die Kaufläche der Krone oder man befestigt einen mit verdicktem äusserem Ende versehenen Stift in der Wurzel. Die Befestigungsmasse, welche die Kronenhülse anfüllt, wird durch die letztere Vorrichtung inniger mit der Wurzel verbunden.

Goldkronen mit Porzellanfaçaden werden aus kosmetischen Rücksichten an Stelle der ganzen Goldkronen sowohl für Frontzähne als für Bicuspidaten angewandt. Man fertigt zuerst eine Goldkrone an, schneidet an ihrer labialen oder buccalen Seite eine grosse fensterartige Oeffnung heraus und schleift einen Flachzahn, dessen Stifte entfernt werden, so zurecht, dass er in die Oeffnung passt und nirgends die Wurzel oder Theile des Zahnstumpfs berührt. Zu diesem Zwecke müssen derartige Zähne häufig an ihrer lingualen Seite beträchtlich ausgeschliffen werden. Der Porzellanzahn wird dann an seiner Rückseite und an seinen Rändern mit starker, weicher Platinafolie, die

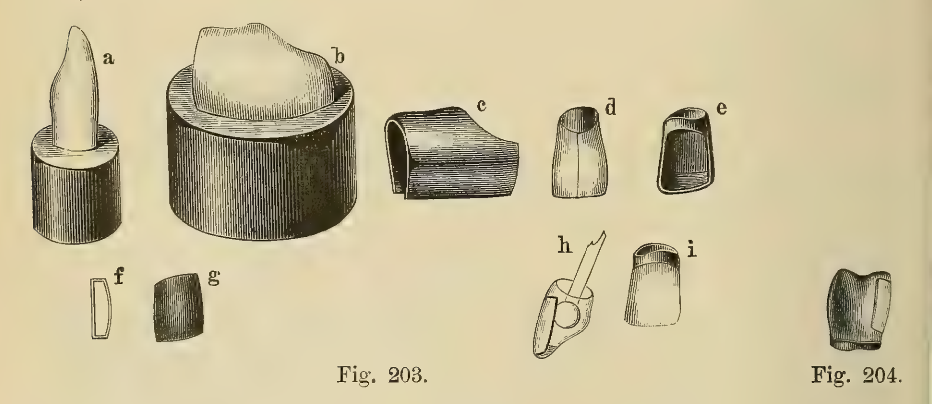


Fig. 203. Fig. 204.

ihm durch Anpressen genau angepasst ist, umkleidet, das Ganze in richtiger Position in der Goldkrone durch Einbettungsmasse fixirt und Platinakästchen und Goldkrone durch Loth vereinigt. — Für manche Fälle ist es zweckmässiger, das Platinakästchen ohne Porzellanzahn

in die Kronenhülse zu löthen und den Zahn dann mit Cement festzukitten. (Fig. 203 u. 204.)

Massive Kautheile aus Gold sind sowohl bei Kronen- als bei Brückenarbeiten den hülsenförmigen Kauflächen von Backenzahnkronen

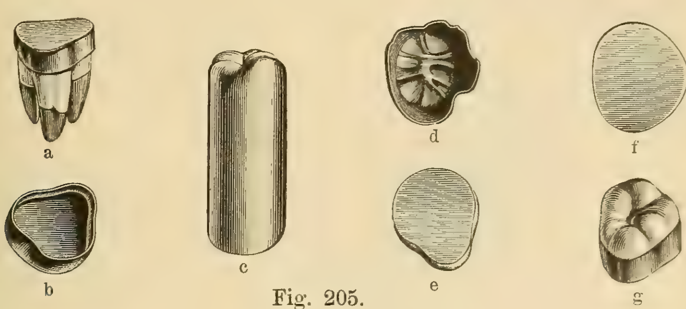


Fig. 205.

vorzuziehen, wenn eine starke Abnützung durch die Mastikation zu befürchten ist. Eine massive Kaufläche stellt man nach Litch[19]) aus einer nach einem Modelle ausgeführten partiellen Kronenhülse her, deren Concavität mit Loth ausgeschmolzen wird. Die Hülse muss mindestens aus 22 karät., das Loth aus 18 karät. Golde bestehen. Die Löthfläche wird vollkommen flach geschliffen, polirt und hierauf einem dünnen Stücke Goldblech von dem gleichen Karate wie die Hülse aufgelöthet. Bei einer auf diese Weise hergestellten massiven Kaufläche wird der Gefahr vorgebeugt, dass der Inhalt des Kautheiles bei Verlöthung des letzteren mit anderen Theilen von Kronen- und Brückenarbeiten wieder herausquillt; denn eine Hülse von höherkarätigem Golde umgibt ihn. (Fig. 205.)

Brückenarbeiten.

Brückenconstructionen erfordern zwar je nach den individuellen Bedürfnissen jedes Falles in der Detailausführung die verschiedenartigste

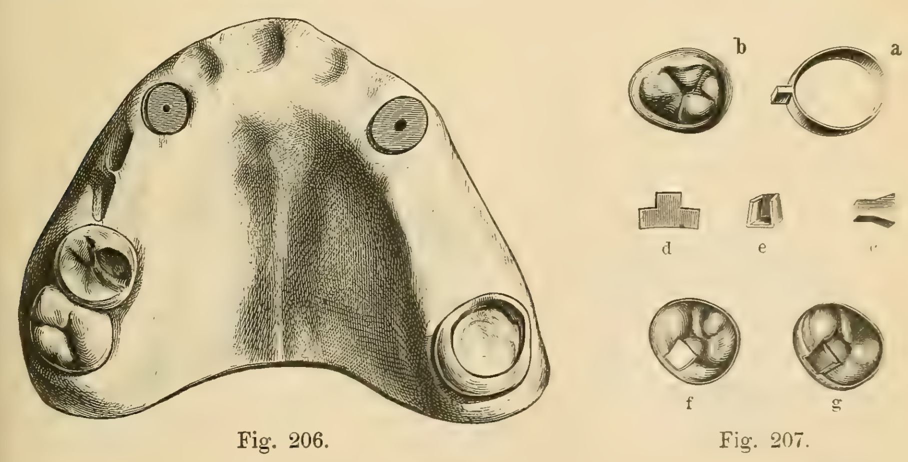


Fig. 206.

Fig. 207.

Behandlung, doch stimmen sie in Bezug auf den allgemeinen Gang der stufenweise auf einander folgenden Proceduren mehr oder weniger überein.

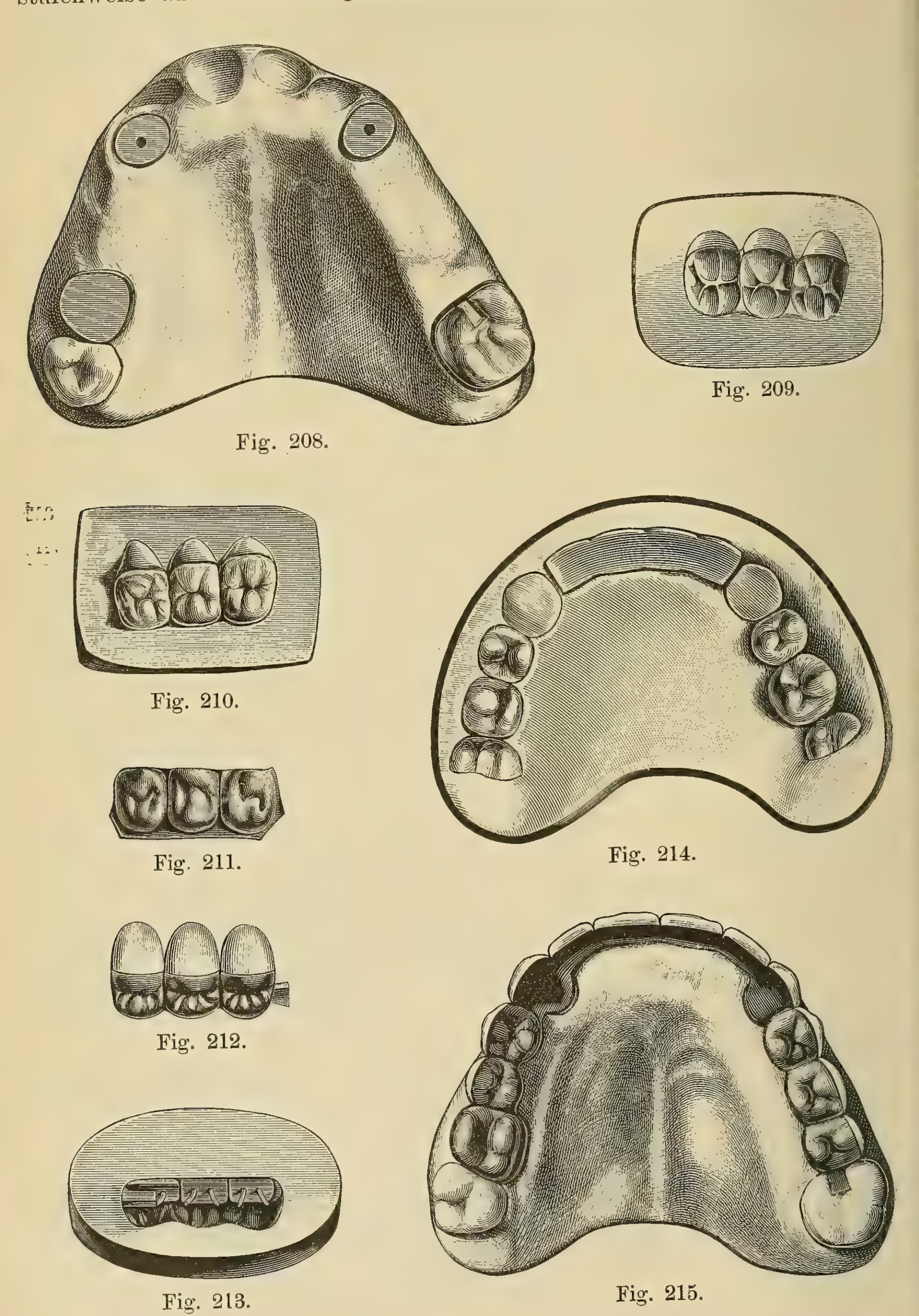


Fig. 208.

Fig. 209.

Fig. 210.

Fig. 211.

Fig. 212.

Fig. 213.

Fig. 214.

Fig. 215.

Was die Letzteren betrifft, so werden zuerst die Kronenarbeiten für die als Brückenträger fungirenden Zähne, dann die Befestigungstheile der Brücke, die jenen genau angepasst sein müssen, hergestellt. (Fig. 206 bis 208.) Diese bei entfernbaren Brückenarbeiten stets getrennten Theile fallen bei dauernd befestigten zusammen. Nachdem die genannten Vorrichtungen in ihrer richtigen Position an ihre Plätze im Munde gebracht sind, wird ein Abdruck genommen, in welchem sich vor dem Giessen der Modelle die Kronenarbeiten nebst den Befestigungstheilen befinden müssen. Nach der Anfertigung der Articulationsmodelle werden die Verbindungstheile (dummies) ausgeführt und diese zuerst einzeln, dann mit den Kronen- und Befestigungstheilen verklebt, im Munde angeprobt. (Fig. 209—213.) Jede gewünschte Veränderung muss in diesem Stadium vorgenommen werden. Ist das Resultat zufriedenstellend, so wird ein nur bis zur Hälfte der Zähne reichender Abdruck genommen und dieser mit sämmtlichen in Position befindlichen Theilen der Brückenarbeit mit Einbettungsmasse ausgegossen; bei entfernbaren Brückenarbeiten müssen jedoch die als künstliche Brückenträger fungirenden Kronenarbeiten vorher entfernt worden sein. Nach der Beseitigung der Abdrucksmasse wird das Ganze vorbereitet, um die Verbindungstheile mit den Befestigungstheilen endgiltig durch das Loth zu verbinden. (Fig. 214, 215.) Nach dem Löthen wird die Brückenarbeit bis zur technischen Vollkommenheit ausgearbeitet.

Kurze, systematische Uebersicht über die Befestigungsmethoden von Brückenarbeiten.

I. Dauernd befestigte Brückenarbeiten.

1. Die Brückenträger sind vollkommene Zahnkronen:

a) Bei paralleler Richtung ihrer Zahnachsen werden als Befestigungstheile für Backenzähne Goldhülsenkronen benützt. (Fig. 216 und 217.) Das Abschleifen des Zahnumfanges kann man umgehen, wenn man mit

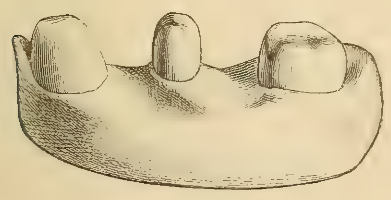


Fig. 216.

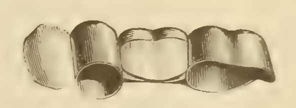


Fig. 217.

Federung versehene Goldkronen anwendet.(41) Für Vorderzähne dienen partielle Kronenhülsen zur Befestigung der Brücke; für ihre Herstellung sind die Methoden von Low[20]) und William[21]) zu empfehlen.

b) Bei ungleicher Richtung der Zahnachsen muss von diesen Befestigungen Abstand genommen werden. Bei Mahlzähnen wird aus einer approximalen Wand ein bis in die Mitte der Kaufläche sich erstreckendes, kastenförmiges Loch herausgearbeitet, das zur Befestigung eines an der Brücke angebrachten, entsprechend gestalteten Platinastäbchens dient. Ist einer der Brückenträger nach dieser Methode für die Befestigung geeignet gemacht, so kann die Befestigung an dem anderen Zahne nach *a* erfolgen.

2. Die Brückenträger sind cariöse Zähne mit intacter Pulpa:

a) Bei cariösen Höhlen an einer approximalen Wand sind die Befestigungstheile der Brücke Platinastäbchen, die mit Einkerbungen oder einem schwalbenschwanzförmigen Endstücke versehen werden. Hieher gehören die ältesten Methoden von Bing[22]), der die durch ein gemeinschaftliches Metallband vereinigten Brückenzähne durch hornartige Fortsätze in den Nachbarzähnen befestigte; ferner Register's Methode: Grafting Artificial Crowns in Lieu of Plates[23]); Cryer's Brückenbefestigung mittelst horizontaler Stifte[24]) und einige double-bar-bridges von Evans[25]), Litch[26]) und Anderen.

b) Der Brückenträger ist eine cariöse Höhle an der lingualen Seite. Der Befestigungstheil ist ein Anker (kurzer, starker Stift mit Kanten, Einkerbungen oder einer Endverbreiterung), der an ein kleines, der lingualen Zahnwand genau anliegendes Schutzplättchen gelöthet ist. Litch[26]), Morgenstern.[27])

c) Die cariöse Höhle befindet sich an der Kaufläche von Backenzähnen. Wird dieselbe durch Entfernung einer dünnen, approximalen Wand in eine Höhle wie bei *a* umgewandelt, so tritt die dort empfohlene Befestigung ein. Bei schwachen Zähnen ist eine partielle Kronenhülse mit angelöthetem Befestigungsanker vorzuziehen.[28])

d) Bei cariösen Höhlen, Erosionen und angeborenen Defecten an der labialen Seite wendet man eine dünne Kronenhülse aus Platina an, deren labialer Theil emaillirt wird (Email-System). Ist der Defect sehr umfangreich, so lässt sich manchmal mit Erfolg eine Goldkrone mit Porzellanfaçade anbringen; einfacher ist jedoch, in solchen Fällen auf die labiale Wand einer Kronenhülse aus Platina einen dünnen Scheibenzahn (Land's Porcelain-Veneer) durch Schmelzmasse zu befestigen.[29])

3. Der Brückenträger ist ein cariöser, pulpaloser Zahn.

Der Befestigungstheil ist ein rechtwinkelig gebogener Platinastift, dessen langer Schenkel im Wurzelcanal, und dessen kurzer Schenkel in dem approximalen oder lingualen Theile der Höhle ruht. Die ältesten,

derartigen Constructionen wurden von Hodgkin 1866 ausgeführt.[30]) Das künstlerisch Vollendetste in diesen Arbeiten hat der berühmte amerikanische Operateur Marshall H. Webb geleistet.[31]) Hieher gehören auch die Emailarbeiten nach E. Parmly Brown.[32]) — Bei sehr grossen Defecten ist die Resection der Krone bis zum Zahnhalse zu empfehlen und der Fall nach den folgenden Methoden zu behandeln.

4. Die Brückenträger sind Wurzeln.

a) Der Zahnhals kann zur Befestigung benützt werden.

Für Vorderzähne eignen sich auf Wurzelkapseln gelöthete Porzellanzähne und mit Porzellanfaçaden versehene Goldkronen. Für Backenzahn-

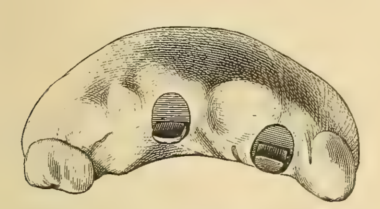


Fig. 218.

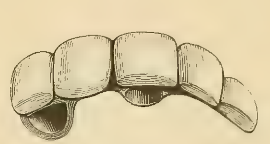


Fig. 219.

wurzeln können alle Arten von Goldkronen als Befestigungstheile von Brücken verwandt werden. — Sind die Richtungen der Wurzeln nicht parallel, so muss eine Parallelität durch eine die Ungleichheit compensirende Vorrichtung hergestellt werden; als solche eignet sich ein cylindrischer oder halb-cylindrischer auf einem Kapseldeckel aufgelötheter Zapfen aus starkem Gold oder Platina. (Fig. 218 u. 219.) Als Befestigungstheil dient in solchen Fällen eine dem Umfange des Zapfens entsprechende Vertiefung an der Brücke oder ein Charnier von entsprechender Form.[33])

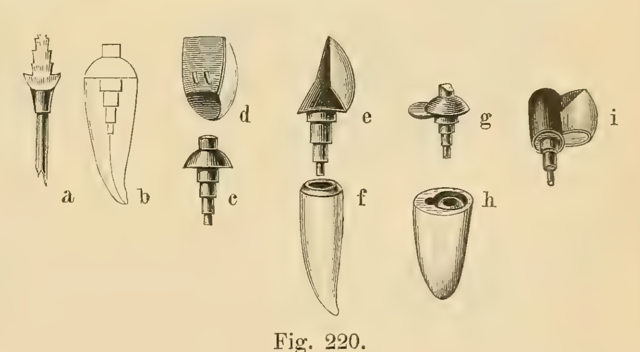


Fig. 220.

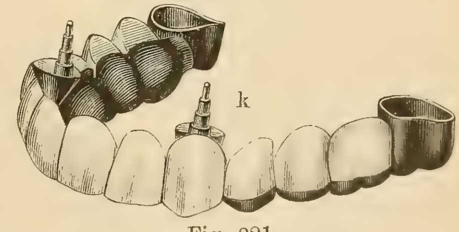


Fig. 221.

b) Der Zahnhals ist für eine Ringbefestigung ungeeignet. — Sehen wir von den Fällen ab, bei welchen noch ein künstlicher Halstheil her-

gestellt werden kann, so besitzen wir nur spärliche Methoden, die für solche Wurzeln zufriedenstellende Resultate gewähren; am besten eignet sich für solche das von Low[34]) erfundene System, zu dessen Anwendung ein besonderes Instrumentarium erforderlich ist. (Fig. 220 und 221.)

II. Abnehmbare Brückenarbeiten.

1. Befestigungsmethoden für ganze Zahnkronen.

A) Bei paralleler Richtung der Zahnachsen. Die künstlichen Brückenträger der zur Befestigung der Brücke bestimmten Zähne sind ganze oder partielle Kronenhülsen mit oder ohne Schulter. Die Befestigungstheile der Brücke sind:

1. Ganze Kronenhülsen (bei Backenzähnen mit fehlenden Antagonisten).

2. Partielle Kronenhülsen. *a*) Bei Backenzähnen, die zum Aufbiss kommen; die Hülse ist an den Bissstellen offen. *b*) Bei Vorderzähnen; der labiale Theil der Hülse ist entfernt.

3. Ringe. *a*) Für Backenzähne. Der künstliche Brückenträger hat an seinem Halstheile eine Stützleiste oder der Ring hat einen Stütz-

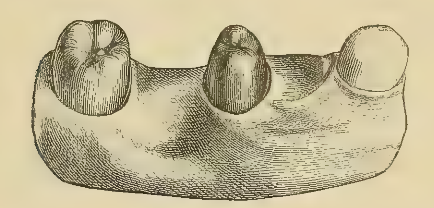


Fig. 222.

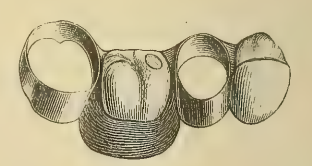


Fig. 223.

rahmen.[35 36 37]) *b*) Für Vorderzähne hat der Ring an der lingualen Seite eine als Schulter dienende Verbreiterung. (Fig. 222 und 223.)

B) Für ganze Zahnkronen mit Richtungsabweichung.

1. Die Richtungsabweichung wird durch einen Appendix compensirt. Als solcher dient ein Charnier oder ein Stäbchen, das an einem der künstlichen Brückenträger in paralleler Richtung zur Achse des anderen gelöthet ist. Der Befestigungstheil ist ein dem Charnier entsprechendes Stäbchen, oder ein dem Stäbchen entsprechendes Charnier. Die gebräuchlichsten Charniere sind:

1. Eine cylindrische Röhre; 2. cannelirte Röhren (sternförmiges Charnier nach Sachs); 3. prismatische Hohlstäbchen (drei-, vier- und mehrkantige Charniere).

2. Das Compensiren der Richtungsungleichheit wird durch andere Vorrichtungen umgangen. *a*) Jeder der künstlichen Brückenträger erhält einen Appendix; als solche dienen: 1. In vertikaler Richtung an eine der

approximalen Seiten befestigte Charnierstäbchen mit oder ohne Federung. Curtis,[38]) Parr;[39]) in horizontaler Lage an der approximalen Seite angelöthete Schienen zum Hineinschieben der Brücke (Schlittenbrücken von L. Alexander;[40]) 3. Federschlösser, Parr.[39])

2. Befestigungsmethoden für Wurzeln.

A) Die Wurzel erhält eine Kronenarbeit, welcher der Befestigungstheil der Brücke angepasst wird.

a) Backenzahnwurzeln werden mit Goldhülsenkronen versehen und die Befestigungstheile entsprechen denjenigen von 1. *b*) Die Kronenarbeiten der Vorderzähne (Goldhülsenkronen mit Porzellanfaçaden, Wurzelkapseln mit aufgelötheten Porzellanzähnen etc.) besitzen an der lingualen Seite eine Oeffnung, die in eine Röhre oder in ein Charnier führt. Der Befestigungstheil ist ein entsprechendes Stäbchen. (Fig. 224 und 225.)

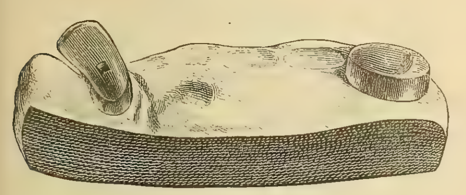


Fig. 224.



Fig. 225.

c) Kronenstümpfe erhalten nach Starr[41]) Goldringe mit aufgelötheten Porzellantheilen (cuspcrowns) als künstliche Brückenträger. Der Befestigungstheil ist ein mit Federung und Stützvorrichtung versehener Ring. (Mandrel-System.[42]) *d*) Die als künstlicher Brückenträger dienende Goldkrone hat eine schwalbenschwanzförmige Vertiefung an einer approxi-

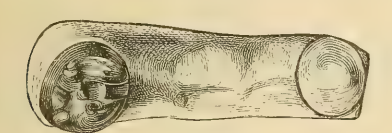


Fig. 226.

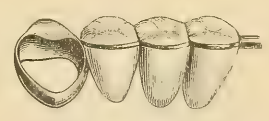


Fig. 227.

malen Wand (Befestigungskästchen). Ein derselben entsprechend geformtes Stäbchen dient zur Befestigung. (Fig. 226 und 227.)

B) Die Wurzel wird mit einem künstlichen Brückenträger versehen, der nicht als Prothese dient; die den Befestigungstheil enthaltende Prothese befindet sich an der Brücke.

a) Backenzahnwurzeln erhalten hohe Kapseln. 1. Der Befestigungszahn ist eine Kronenhülse mit massiver Kaufläche. 2. Der Kapseldeckel der Wurzel ist schienenartig vertieft; der Befestigungstheil ist ein massiver Kautheil aus Gold, der an seiner Basis einen der Schiene ent-

sprechenden, schwalbenschwanzförmigen Schieber trägt. (Sharp's Methode. [43]) *b*) Vorderzahnwurzeln werden mit niedrigen Kapseln versehen. 1. Eine Oeffnung im Kapseldeckel führt zu einem Wurzelcharnier. Der Befestigungszahn trägt ein Charnierstäbchen. [44]) 2. Auf den Kapseldeckel ist ein Zapfen angelöthet. *d*) Im Basistheil des Befestigungszahnes befindet sich eine entsprechende Vertiefung (Charnier). 3. Der Zapfen ist mit einem federnden Plättchen versehen. [45 46])

III. Zerlegbare Brückenarbeiten.

1. Das Einschaltungsglied ist eine Schraube. Der künstliche Brückenträger ist eine hohe Goldkapsel (Backenzähne), die in ihrer Mitte einen

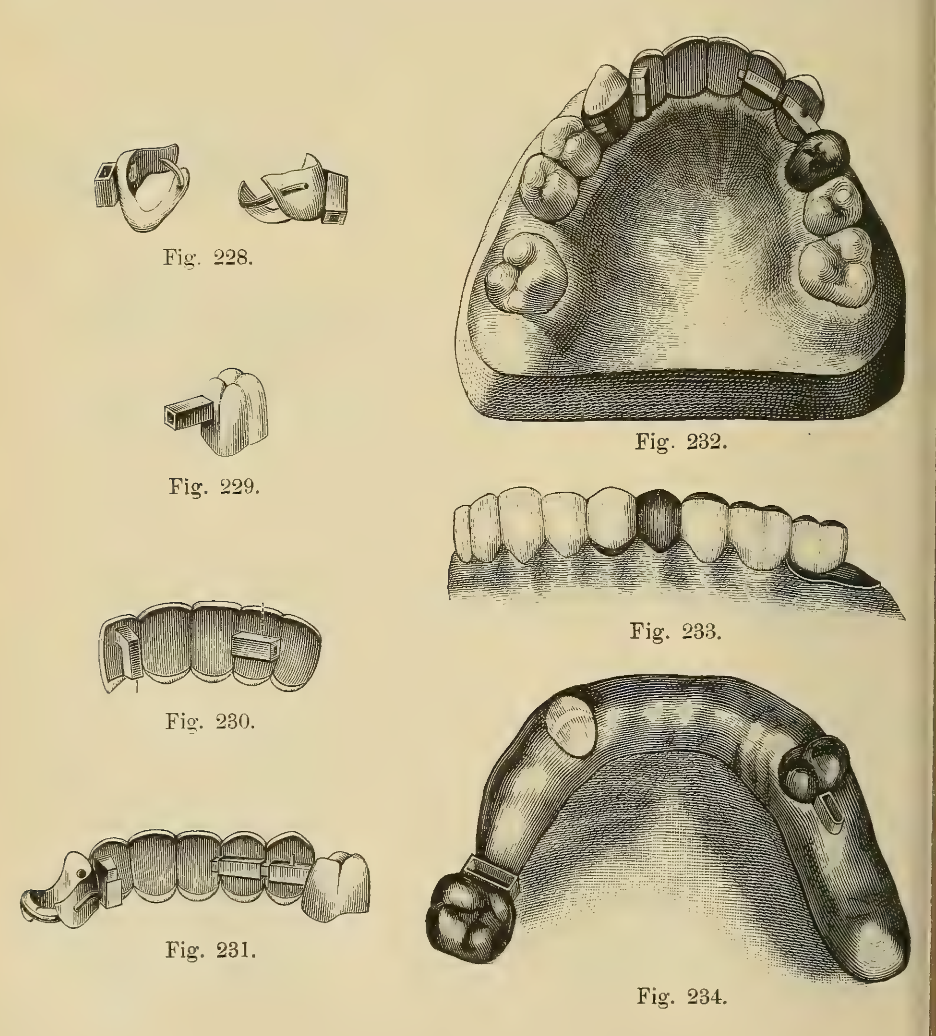


Fig. 228.

Fig. 229.

Fig. 230.

Fig. 231.

Fig. 232.

Fig. 233.

Fig. 234.

Schraubengang enthält. Der Befestigungstheil ist ein in seiner Mitte mit einem entsprechenden Schraubengang versehener massiver Kautheil aus Gold (Winder[47]). 2. Das Einschaltungsglied ist ein Charnierstäbchen.

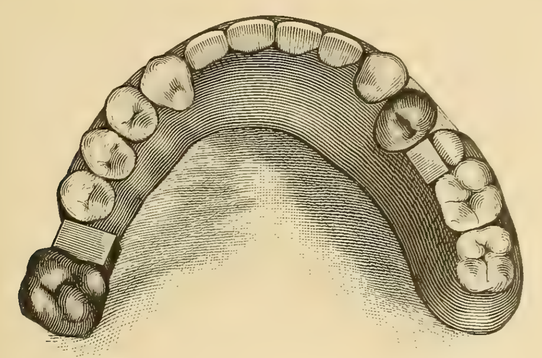


Fig. 235.

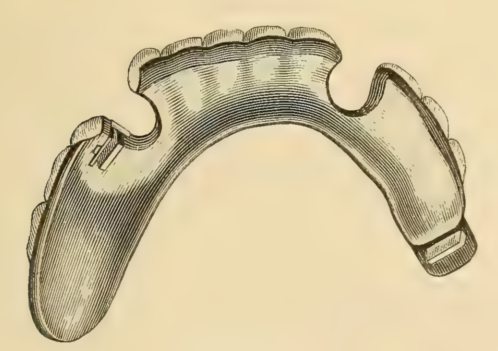


Fig. 236.

Demselben entsprechen zwei in horizontaler Lage befindliche Charniere: das eine ist an den künstlichen Brückenträger (Goldkrone), das andere an die Brücke gelöthet (Morgenstern[48]). (Fig. 228—236).

Reparaturen.

Dieselben bieten bei dauernd befestigten Brücken- und Kronenarbeiten häufig grosse Schwierigkeiten, indem die letzteren zuweilen ohne eine mehr oder weniger starke Beschädigung einzelner Theile nicht von den Zähnen und Wurzeln entfernt werden können. Die Ringe der Kapseln und die Seiten der Goldhülsen müssen an einer oder an mehreren Stellen vorsichtig geschlitzt, Wurzelcharniere und Stifte vermittelst einer besonders für solche Zwecke hergestellten Trephine von ihrer Umgebung frei gearbeitet werden, wenn zu der Befestigung Cement oder Amalgam verwendet worden ist. Ist jedoch Guttapercha benützt worden, so kann

die Entfernung ohne absichtliche Beschädigung nach vorsichtiger Erhitzung der Befestigungstheile erfolgen. Betrifft die Reparatur die Porzellanfaçade eines Brückenzahnes, so lässt sich das Löthen der Ergänzungsfaçade in den meisten Fällen nach den von Evans,[49]) E. P. White[51]) und Williams[50]) und Anderen vorgeschlagenen Methoden durch Nieten, Festkeilen, Anschrauben und Ankitten umgehen. Bei dauernd befestigten Brückenarbeiten ist es daher nicht nöthig, die Prothese aus dem Munde zu entfernen, um eine zerbrochene Porzellanfaçade zu ergänzen. Einen grösseren Fortschritt bieten nach dieser Hinsicht Kronen- und Brückenarbeiten mit entfernbaren Porzellantheilen, um die sich Hodgkin,[52]) Wardwell,[53]) Low,[54]) Bryant,[55]) Wiggins,[56]) Alexander[57]) und in neuester Zeit Stranbrough[58]) verdient gemacht haben.

Literatur.

1. Starr W. Regulation supplemented by bridge-work. Dent. Cosm. 1891, Nr. I, pag. 22.

2. Matteson E. (Demonstrationen für den Chicago Dental Club) Dent. Cosm. 1881, Nr. VIII, pag. 669.

3. Bryer H. Dent. Cosm. 1882, Nr. VII (rec. Litch Americ. Syst. of Dent. Vol. II, pag. 901).

4 und 5. Patterson, Dr. Fracture of the lower maxilla by a gunshut wound. Treatment by an interdental splint-bridge. Dent. Cosm. 1891, Nr. X, pag. 822.

6. Starr W. a separable bridge. Dent. Cosm. 1890, Nr. III, pag. 175.

7. Haskell-Morgenstern. Grundriss der Zahnersatzkunde, pag. 6.

8. Evans E. Artif. crowns and bridge-work. II. Ed., pag. 75.

9. Ibidem pag. 74.

10. Litch. The Americ. Syst. of Dentistry. Vol. II, pag. 775.

11. Evans E. Artif. crowns etc. pag. 105.

12. Bonwill W. S. A. A system of all-porcelain crowns substitution (Litch Am. Syst. Vol. II).

13. Evans. Artif. crowns and bridge-work. II. Ed., pag. 76.

14. Ibidem pag. 128.

15. Ibidem pag. 227.

16. Call aus Peoria-Ill (Referat über Call's Demonstrationen, bisher ungedruckt in meinem Besitze).

17. Litch. Making the molar cap. Am. Syst. of Dent. Vol. II, pag. 840.

18. Müller E. Neue Methode zur Herstellung künstl. Goldkronen. Correspondenzblatt für Zahnärzte. 1891, Heft IV.

19. Litch. Am. Syst. of Dent. Vol. II, pag. 845.

20. Evans. Art. crowns and bridge-work. II. Ed., pag. 126.

21. Ibidem pag. 167.

22. Bing's method. Litch. Am. Syst. Vol. II, pag. 893.

23. Register H. B. Grafting artificial crowns etc. Dent. Cosm. 1881, Nr. V.
24. Cryer B. H. Litch Am. Syst. Vol. II, pag. 900.
25. Evans. Art. crowns and bridge-work. II. Ed., pag. 174.
26. Litch. Am. Syst. Vol. II, pag. 878.
27. Morgenstern. Kleine Brückenarbeiten mit dauernder Befestigung. Oesterreichisch-ungar. Vierteljahrsschrift 1891, Heft II.
28. Litch. Pinand plate attachements to cuspids and bicuspids. Am. Syst. Vol. II, pag. 872.
29. Capon W. A. Porcelain Dental Art. Dent. Cosm. 1891, Nr. IV.
30. Litch. Am. Syst. Vol. II, pag. 879.
31. Dent. Cosm. 1879, Nr. XII.
32. Browns method. Evan. Art. crown. Ed. II, pag. 263.
33. Litch. Am. Syst. Vol. II, pag. 863.
34. Low's System ibid. pag. 904.
35. Morgenstern. Kronen- und Brückenarbeiten. Zahnärztliches Wochenblatt, IV. Jahrg., Nr. 1—4.
36. Evans. Art. crowns and bridge-work. Ed. II, pag. 260.
37. Ibidem pag. 211 und 213.
38. Curtis G. L. The Curtis' bridge. Dent. Cosm. 1890, Nr. II, pag. 109.
39. Parr's method. Evans art. crown. Ed. II, pag. 211—213.
40. Alexander B. L. Novel Dental bridge-work. Dent. Cosm. 1891, Nr. I, pag. 26.
41. Starr W. A. new bridge-dentare. Dent. Cosm. 1886, Nr. IV.
42. Mandrel System. Dent. Cosm. 1886, Nr. VIII.
43. Sharp's methods. Evans Artif. crowns etc. pag. 205.
44. Water's methods. International Dental Journal 1889, April, pag. 197.
45. Riegner H. Goldkronen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, IX. Jahrg. Juli-Heft, pag. 283.
46. Evans. Art. crowns etc. pag. 205.
47. Winder R. B. A sectional crown method, ibidem, pag. 190.
48. Morgenstern. Kronen- und Brückenarbeiten mit neuen Befestigungsmethoden. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1891, Heft IV.
49. Evans. Artif. crowns etc. pag. 185.
50. White E. B. (Clinics in the first district dental Society, state of New-York). Dent. Cosm. 1891, Nr. IV, pag. 277.
51. William's plan of repairing. Dent. Cosm. 1885, Nr. XII.
52. Hodgkin's method. Litch Am. Syst. Vol. II, pag. 879.
53. Webb's Notes in Operative Dentistry, pag. 139.
54. Emory A. Bryant. Removable Bridges, Crowns and facings. Dent. Cosm. 1891, Nr. IV, pag. 262.
55. Evans. Art. crowns and bridge-work. II. Ed., pag. 226.
56. Wiggins B. S. Removable Crowns and bridge-work. Dent. Cosm. 1891, Nr. IV, pag. 262.
57. Alexander. Novel Dental. Bridge-Work. Dent. Cosm. 1891, Nr. I, pag. 25.
58. Rufus S. Stanbrough. Artificial Tooth-Crowns upon the Natural roots with a description of a process and instruments to prepare roots to receive a previously prepared crowns and metallic covering. Dent. Cosm. 1882, Nr. I, pag. 29.

Recapitulation der Metallurgie und Metallarbeiten im Allgemeinen.

Von

Ph. Detzner.

In der Materia medica ist im Abschnitt „Metalle“ in eingehender Weise die Anwendung der metallurgischen Principien auf die Zahnheilkunde und die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legirungen in Bezug auf ihre Verwendung in der Zahntechnik besprochen worden. Wir finden daselbst die physikalischen Eigenschaften der Metalle, als Farbe, Geruch, Schmelzpunkt, Krystallisation, Härte, Festigkeit, specifisches Gewicht und Wärme, Elasticitätsgrenze, Geschmeidigkeit, Leitungsvermögen für Elektricität erwähnt, deren eingehende Kenntniss bei der Bearbeitung derselben und der verschiedenartigen Anwendung von wesentlicher Bedeutung ist. Bei der Besprechung der Legirungen der Metalle interessirt uns hauptsächlich die Legirung des Goldes mit anderen Metallen zum Zweck der Herstellung der Goldplattenbasis als Träger der künstlichen Zähne, dann der Lothe, Hart- und Weichloth, sowie die Legirungen von Zink, Zinn, Kupfer und anderer Weichmetalle zur Anfertigung von Stampfmodellen. Schmelzpunkt, Dehnbarkeit, Festigkeit, Härte und Farbe der Metalle werden durch Legiren verändert, ebenso wird die Leitungsfähigkeit für Elektricität und Wärme geringer als die der reinen Metalle. Säuren wirken im Allgemeinen stärker auf Legirungen als auf ein einzelnes Metall.

Gold wird durch Zusätze von Silber und Kupfer härter, welcher Härtegrad wieder je nach der Gewichtsmenge der Legirungsmetalle variirt. Vorwiegender Zusatz von Silber verleiht der Goldlegirung eine härtere Struktur und gibt ihr eine blassgelbe in's grünliche spielende Farbe (weisse Karatirung, Grüngold), während eine grössere Gewichtsmenge Kupfer derselben eine rothe Farbe (rothe Karatirung, Rothgold) und einen geschmeidigeren Charakter erzeugt. Eine Goldlegirung mit

Platinazusatz erhöht die Elasticität derselben, eine werthvolle Eigenschaft zur Herstellung elastischer Zahnklammern. Der Schmelzpunkt der Legirungen ist immer niedriger, als der des am schwersten schmelzbaren Metalls in derselben. Bei der Herstellung von Legirungen ist es stets vortheilhaft, das am schwersten schmelzbare Metall zuerst in Fluss zu bringen und dann die anderen nach der Reihenfolge ihres Schmelzpunktes zuzusetzen, um einer Oxydation der letzteren vorzubeugen. Will man Gold legiren, so schmilzt man zuerst das Münzgold unter einer dünnen Lage Borax, bringt dann das Silber in den Fluss und dann erst das Kupfer. Während und nach dem Schmelzen rührt man die Legirung mit einem eisernen Stab, um eine gleichmässige Vertheilung der einzelnen Metalle untereinander zu erzielen. Manchmal ist ein mehrmaliges Umschmelzen nothwendig, um eine gleichmässig vertheilte Legirung zu erzielen. Oft ist eine Goldlegirung nach dem ersten Zusammenschmelzen der Metalle ausserordentlich hart und spröde und ungeeignet zum Weiterverarbeiten, indem dieselbe durch den Schlag mit dem Hammer reisst. Oefteres Umschmelzen unter reichlichem Zusatz von Borax und jedesmaligem Austreiben mit dem Hammer stellt die nothwendige Geschmeidigkeit der Legirung her. Will man einer Goldlegirung Platin zusetzen, so verwendet man hiezu Platinschwamm oder ganz dünne Platinfolie. Obwohl der Schmelzpunkt des Platins ein viel höherer ist, als der der Goldlegirung, so wird dasselbe doch sofort aufgelöst und gleichmässig in dem Metall vertheilt.

Bei der Herstellung von Loth zum Löthen von Goldlegirungen werden letztere zuerst in Fluss gebracht und dann das Kupfer und Zink zugesetzt. Besser ist ein Zusatz von Messing. Dasselbe besteht meistens aus 70 Th. Kupfer und 30 Th. Zink. Das Zink setzt den Schmelzpunkt der Lothlegirung herab und befördert die Flüssigkeit derselben.

Kupfer mit Aluminium legirt, 2—10 Procent, bildet die Aluminiumbronze von goldähnlicher Farbe. Sie ist leichter schmelzbar als Kupfer, härter, chemisch widerstandsfähiger und hämmerbar. Von Manchen zu Gebissplatten benützt, soll sie einen billigeren Ersatz bieten für die Goldplatten. Aluminiumbronze kann mit leichtflüssigem Goldlothe gelöthet werden. Eine Zusammensetzung von 8 Th. Kupfer, 3 Th. Zink und 2 bis 6 Th. Nickel bildet das Neusilber, mit silberähnlichem Glanz und feiner Politur. Zum Löthen verwendet man leichtflüssiges Goldloth oder Silberloth. Mit Kupfer werden die galvanoplastischen Niederschläge erzeugt, welche auch in der Zahntechnik zu Versuchen führten, auf diesem Wege eine getreue Wiedergabe von Modellflächen herzustellen, mit Hilfe der von der Kieferfläche genommenen Abdrücke.

Silber wird in der Zahntechnik, für sich allein, nur wenig in Anwendung gebracht. Es ist in reinem Zustande für Gebissplatten zu weich

und mit Kupfer legirt, widersteht es den Mundsäuren nicht. Eine Legirung von Silber mit Platin ist von grösserer Härte als jedes Metall für sich. Dieselbe wurde früher vielfach zu Ersatzstücken benützt und enthält eine solche Legirung nach Essig[1]) auf 155 *gr* Silber 19·4 bis 64·6 Platin. Silberlothe sind Legirungen aus Silber, Kupfer und Zink oder Silber und Messing.

Legirungen von Zinn, Silber und Gold (20 Th. Zinn, 2 Th. Silber und 1 Th. Gold), sowie solche von Zinn und Silber (90 Th. Zinn, 10 Th. Silber) werden zur cheoplastischen Basis für Ersatzstücke verwendet. Chemisch reines Zinn mit theilweisem Kautschuküberzug, in welchem die Zähne ihre Befestigung finden, ist zu Gebissbasen für voluminöse Unterkiefer-Gebissstücke sehr zu empfehlen.

Aluminium lässt sich mit den meisten Metallen legiren. Eine Legirung mit Kupfer gibt die schon besprochene Aluminiumbronze. Eisen verbindet sich mit Aluminium im Verhältnisse wie 3 : 1 zu einer silberweissen, harten, an der Luft nicht rostenden Legirung. Das gegossene reine Aluminium ist etwa so hart wie Silber und das gehämmerte wie Weicheisen. Zu Blech gewalzt, kann es als Gebissbasis, an welcher die Zähne mit Kautschuk befestigt sind, in Anwendung gebracht werden. Doch wird es in einem stark säurehaltigen Mundspeichel aufgelöst. Gegossene Aluminiumplatten sollen von längerer Dauer sein. Eine Legirung von 80 Th. Zink und 20 Th. Aluminium dient als Loth für Letzteres.

Das Blei ist das weichste der gebräuchlichsten Metalle. Es ist zu Gegenstampfen wegen dieser Eigenschaft unersetzlich. Legirungen aus 8 Th. Blei, 3 Th. Zinn und 8 Th. Wismuth geben ein Metall (Rose'sches Metall), das bei 95° C. schmilzt. Das Wood-Metall, eine Legirung aus 8 Th. Blei, 4 Th. Zinn, 15 Th. Wismuth und 3 Th. Cadmium, wird schon bei 68° C. flüssig.

Ueber die Legirung von Zink und Zinn zu Stampfmaterial, sowie über das Schmelzen dieser Weichmetalle wird bei der Herstellung der Stampfen gesprochen werden.

Im Anschluss an diese Recapitulation haben wir die Metallarbeiten im Allgemeinen zu besprechen. Hierher gehört das Schmelzen, Aushämmern, Auswalzen, Ausziehen der Metalle und ihrer Legirungen, wie sie in der Zahntechnik zur Verwendung kommen, sowie der maschinellen Hilfsmittel, die zu diesen Manipulationen nothwendig sind; dann das Löthen in den verschiedenen Formen, unter Anführung der dazu gehörenden Geräthe.

Das Schmelzen, Aushämmern, Auswalzen und Ausziehen einer Goldlegirung.

Sollen grössere Mengen Gold legirt werden, so wird dieses in einen feuerfesten Tiegel gebracht, mit einer Lage Borax bedeckt und das Gefäss in ein Holzkohlenfeuer gestellt, wie es die Goldarbeiter auf der Esse haben oder wie man es auch in jedem Ofen mit bequemem Zugang herstellen kann. Die Tiegel sind aus feuerfestem Thon, hessische Tiegel, oder aus Graphit angefertigt. Letztere bestehen aus 1 Th. feuerfestem Thon und 4 Th. Graphit. Zum Schmelzen von 40—50 *gr* Legirungsmetall genügt ein Tiegel in der Höhe von 4—5 *cm*. Ist das Gold im Fluss, so wird das Silber und Kupfer zugesetzt und die Mischung mit einem eisernen Stabe zum Zwecke einer innigen Vereinigung umgerührt. Um die geschmolzene Masse zu deren weiterer Bearbeitung in eine handliche Form zu bringen, wird dieselbe dann in einen Einguss ausgegossen. Eine solche Eingussform besteht, wie Fig. 237 zeigt, aus zwei verstellbaren Eisenplatten, die an der Innenseite aufeinander passende Einkerbungen haben und die mit einer Schraube zusammengehalten, einen länglich-viereckigen Raum bilden. Die Gussform muss vor dem Eingiessen eingefettet und erwärmt werden.

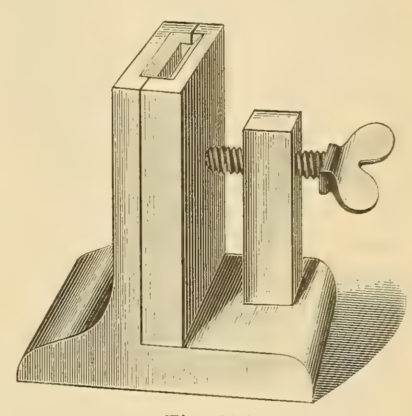


Fig. 237.

Fletscher hat zum Schmelzen grösserer Quantitäten Gold Gas-

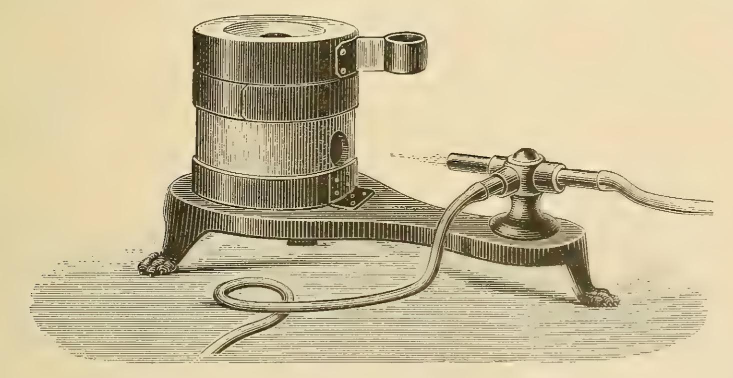


Fig. 238.

öfen construirt, die den Schmelzprocess vereinfachen. Fig. 238 zeigt einen Ofen mit Gasluftheizung, unter Benützung eines Gebläses. Letzterer

Ofen ist etwa 8 *cm* hoch und hat im Durchmesser circa 10 *cm*. Er ist aus feuerfestem Thon gebaut und steht auf einem gusseisernen Gestell. Die Leistungsfähigkeit ist eine grosse und kann innerhalb 8—10 Minuten ein Quantum Gold im Gewichte von 300 *gr* geschmolzen werden. Ein gleicher Ofen, aber mit Gasolinheizung, ersetzt den Mangel einer Gaszuleitung.

Kleine Mengen Gold können auch auf der Holzkohle mit Hilfe des Löthrohres geschmolzen werden. Zu diesem Zwecke wird auf einer ebenen Fläche der Kohle eine entsprechend grosse Rinne eingeschnitten, die sich an dem einen Ende erweitert. Diese Rinne wird an letzterem Ende mit einem zweiten Stück Kohle bedeckt, so dass der Raum zum Schmelzen des Goldes frei bleibt und dann beide Stücke Kohle mit einem Draht zusammengebunden. Nach dem Schmelzen des Goldes genügt ein Schiefhalten der Kohle, um die geschmolzene Metallkugel in Barrenform zu bringen.

Nachdem der Barren erkaltet ist, wird derselbe auf einem Ambos mit einem schweren Hammer der Länge und Breite nach bearbeitet, und zwar so, dass alle Stellen derselben in dichter Reihenfolge getroffen werden. Dieses Austreiben muss unter öfterem Glühen, je nach der Länge und Breite des herzustellenden Bleches, in verschiedener Richtung so lange fortgesetzt werden, bis der Barren so dünn ist, dass er durch Walzen in einer Blechwalze in die gewünschte Blechform gebracht werden kann. Ein solcher Walzapparat besteht aus zwei cylinderförmigen Stahlkurbeln, die durch Schrauben verstellbar mittelst angebrachter Zahnräder und Handgriffe um ihre Achse gedreht werden. Das Ganze ruht auf einem Gestell aus Holz oder Eisen. Der mit dem Hammer vorgearbeitete Barren wird zwischen die Kurbeln gesteckt, und durch entgegengesetzte Drehung dieser durchgedrückt. Ein allmäliges Zuziehen der Verstellschrauben an der Walze bringt die Kurbeln nach und nach einander näher, wodurch der Grad der Verdünnung des Bleches immer mehr zunimmt, bis zur gewünschten Grenze. Durch fortgesetztes Walzen wird das Gold hart und rissig. Um dieses zu vermeiden, muss es öfter ausgeglüht werden.

Die relative Dicke des Goldbleches zu Gebissplatten ist abhängig von der Art des anzufertigenden Ersatzstückes. Für den Oberkiefer genügt eine Dicke von 0·45—0·50 *mm*. Der Basis für Unterkieferstücke gibt man eine Stärke von 0·50—0·55 *mm*, da dieselben wegen ihrer schmalen Aufsitzfläche einen stärkeren Druck auszuhalten haben. Auch kann man für ganze und partielle Unterkieferstücke zwei Platten in einer Stärke von 0·25—0·30 *mm* auswalzen und nach dem Prägen sie durch Verlöthen verbinden. Sie sind in dieser Dicke leichter in die Form zu bringen als

eine Platte in gleichem Durchmesser. Dem Goldblech zu Klammern gibt man eine Stärke von 0·55—0·60 *mm.* Zu Deck- und Schutzplatten genügt die gewöhnliche Plattendicke.

Um die Stärke des Goldbleches zu bestimmen, hat man ein Blechmaass nothwendig. Ein allgemein gebräuchliches Instrument zu diesem Zweck besteht aus einer runden Blechscheibe, wie sie Fig. 239 zeigt, die mit Einschnitten versehen ist, welche sich allmälig verkleinern. Das Maass wird bestimmt durch Einlegen des Bleches in die Einschnitte. Die runden Oeffnungen hinter den Einschnitten dienen zum Messen der Drahtstärke.

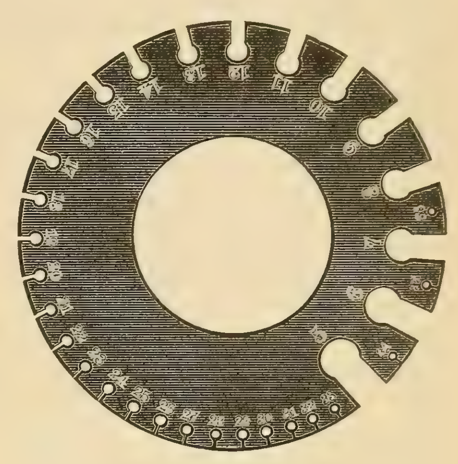


Fig. 239.

Soll aus einem Goldbarren Draht hergestellt werden, so wird derselbe unter öfterem Glühen mit dem Hammer in die Länge ausgeschlagen, und dann das Stück in eine Drahtwalze gebracht, die den gleichen Bau wie eine Blechwalze hat, nur mit dem Unterschiede, dass die Kurbeln in der Drahtwalze sich verjüngende Einkerbungen haben. In diese wird das Drahtstück in rückschreitender Ordnung eingelegt und durchgepresst. Zu einer gewissen Dicke gebracht, wird dasselbe durch die Löcher eines Zieheisens gezogen, bis der Draht die entsprechende Dicke zeigt. Ein solches Zieheisen besteht aus einer Stahlplatte, in der sich eine Reihe sich verjüngender Löcher befinden, die von einer Seite zur anderen conisch verlaufen. Beim Gebrauche wird dasselbe in einen Schraubstock gespannt, das Drahtstück an dem einen Ende etwas spitz zugefeilt und unter öfterem Ausglühen mit einer starken, breitbackigen Zange, beim grössten Loch anfangend, durchgezogen. Den Durchgang des Drahtes durch die Löcher des Zieheisens erleichtert man durch öfteres Ausglühen desselben, um die Geschmeidigkeit zu erhalten, sowie durch Einfetten mit Wachs. Es gibt Zieheisen mit runden, halbrunden und viereckigen Löchern zum Herstellen von Draht in dieser Form. In der Zahntechnik wird rund ausgezogener Gold- oder Platinadraht, in verschiedener Stärke, zur Anfertigung von Stiftzähnen benützt.

Aus dünn ausgezogenem Golddraht werden Spiralfedern hergestellt. Ihre Anfertigung geschieht auf folgende Weise:

Der Draht wird unter öfterem Ausglühen so dünn ausgezogen, dass er immer noch etwas dicker ist, als er zum Wickeln der Federn benützt werden soll. Dann wird er zum letztenmal ausgeglüht, und hierauf noch zwei bis drei Löcher des Zieheisens weiter ausgezogen, zur Herstellung eines gewissen Grades von Elasticität, die er beim Glühen verloren hat. Nachdem der Golddraht seinen Metallglanz und Politur erhalten, wird das eine Ende desselben, in Gemeinschaft mit einem Stahldorn, der die Dicke der Feder zu geben hat, in einen kleinen Feilenkloben eingespannt, der Draht selbst zwischen zwei Holzpflöcke, die in einem Schraubstock sich befinden, etwas eingeklemmt und dann Feilkloben mit Dorn und Draht vorsichtig gedreht, wodurch letzterer sich spiralförmig um den Dorn legt. Die jeweilige Stärke der Feder wird bedingt durch die Dicke und Elasticität des zu ihrer Herstellung verwendeten Drahtes. — Ein gleichmässiges Ausglühen dünn gezogenen Golddrahtes kann nur, ringförmig auf einen Knäuel gewickelt, in einem Holzkohlenfeuer geschehen. Spiralfedern aus Aluminiumbronze oder Neusilber müssen nach deren Herstellung gut vergoldet werden.

Das Löthen.

Unter Löthen versteht man die Vereinigung zweier Metallstücke mit einer leicht flüssigeren Legirung, dem Loth. Absolute Vorbedingung zum Gelingen dieser Verbindung ist gleichmässige Berührung der zu verbindenden Metallstücke, metallreine Löthflächen, leichtflüssiges Loth, Uebung im Löthen unter Benützung passender Löthapparate.

Die einfachste Form des Löthens ist die mit dem Mundlöthrohr. Man ist mit diesem Instrument im Stande, alle vorkommenden zahntechnischen Arbeiten, in nicht zu grossem Umfange, zu löthen, und auch kleine Mengen Gold auf der Kohle zu schmelzen. Es lässt sich mit demselben die Hitze mit grosser Genauigkeit reguliren, und mit einigem Geschick ein ununterbrochener Flammenstrahl in verschiedener Stärke erzeugen.

Die gewöhnlichste Form des Mundlöthrohres besteht aus einer 20 bis 30 *cm* langen Messing- oder Neusilberröhre, die vom Mundende, das etwa 1 *cm* weit ist, conisch gegen die Mitte zu verläuft. Das letzte Drittel der Röhre ist etwas gekrümmt und von einer feinen Oeffnung durchbrochen. Diese ist, um ein Verbrennen des Metalls zu verhüten, mit Platina oder Silber belegt.

Bei anhaltendem Blasen mit dem Löthrohr lässt es sich nicht vermeiden, dass sich Speichel in demselben ansammelt, der den Luftstrom unterbricht und auf das Löthobject spritzt. Um diesem Uebelstand vorzubeugen, hat man eine Kugel an dem Löthrohr angebracht, in der

sich der Speichel ansammeln kann, und die zugleich auch als Luftreservoir dient, um die Backenmuskeln nicht zu sehr zu übermüden. Auch befindet sich am Mundende dieses Löthrohres ein Mundansatz von gleichem Metall oder Horn, zur Stütze der Lippen.

Eine verbesserte Form des Löthrohres hat Fletscher erdacht. Dieselbe besteht darin, dass das Ende des Rohres an der Ausströmöffnung spiralförmig gewunden ist, welche, durch die Flamme erhitzt, die Luft bei ihrem Durchgang erwärmt, wodurch höhere Temperaturen als bei der alten Form erzielt werden. Auch vermindert diese Verbesserung die Anstrengung des Blasens. Diese Löthrohre können durch Verschieben der ineinandergehenden Hülsen verlängert, verkürzt und ganz auseinandergenommen werden.

Das Löthen mit vorgenannten Löthröhren geschieht unter Anwendung von Oel-, Spiritus- oder Gaslampen, deren Flamme auf das Löthobject geworfen wird.

Die Oellampe, in früherer Zeit ausschliesslich benützt, ist ganz ausser Gebrauch. Sie ist ersetzt durch die reinlichere Spiritus- und Gaslampe. Eine Spirituslampe in einfacher Form besteht aus dem Flüssigkeitsbehälter, an welchem ein Rohr schief aufsteigt, das mit einem Docht ausgefüllt ist, der noch ein Stück weg in den Innenraum der Lampe hineinragt. Beim Gebrauch wird dieselbe zur Hälfte mit reinem Spiritus gefüllt, und der Docht aus der Rohröffnung so weit herausgezogen, als man die Löthflamme gross haben will.

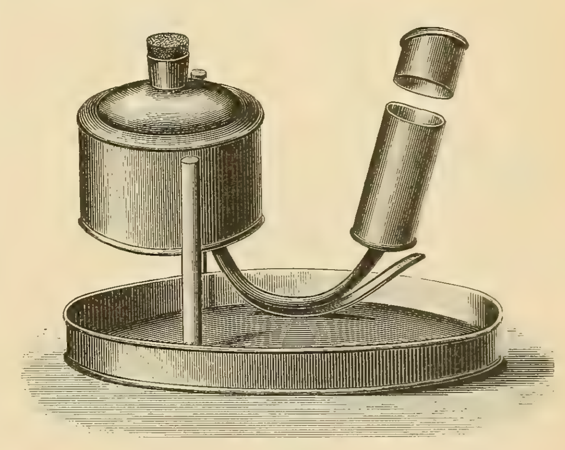


Fig. 240.

Um eine Explosion des Spiritus durch Gasentwicklung zu vermeiden, hat Franklin eine Sicherheitslampe mit Spiritusheizung construirt, wie sie in Fig. 240 zu sehen ist. Dieselbe besteht aus dem Spiritusbehälter und dem Dochthalter, welch' letzterer durch ein gebogenes Rohr, das dem Docht das Brennmaterial zuführt, verbunden ist. Durch die räumliche Entfernung beider Behälter ist eine Hitzeeinwirkung auf den Spiritus nicht zu befürchten.

Die Gaslöthlampe ist da, wo Anschluss an eine Gasleitung vorhanden ist, wegen ihrer Einfachheit und ausgezeichneten Hitzeeffectes

der Spirituslöthlampe vorzuziehen. Mit einem Gummischlauch mit der Hauptleitung verbunden, kann sie an jeden beliebigen Ort des Tisches gestellt werden.

Die Gaslöthlampe von Owen hat einfache Gaszuleitung und einen Brenner aus Drahtwolle, durch welchen eine breite, gleichmässig brennende Flamme gebildet wird. An der Seite des gebogenen Armes läuft ein dünnes Messingröhrchen zum Brenner, welches hinter dem Sperrhahn in das Gaszuleitungsrohr einmündet. Beim Schluss des Hahns bleibt noch ein kleines Flämmchen am Brenner zurück, das eine Neuanzündung erspart.

Die Gaslöthlampe von Fletscher, System Bunsen, ist fast allgemein in Anwendung. Dieselbe hat an dem unteren Theil des Rohres einen Schieber, der geschlossen eine einfache leuchtende Flamme gibt, während beim Oeffnen durch Luftzutritt das Gas mit dieser gemischt und eine hellere, intensiver einwirkende Flamme erzeugt wird, mit der sich in ganz kurzer Zeit kleine Mengen Gold auf der Kohle schmelzen lassen.

Die technische Ausführung des Löthens, unter Anwendung des Löthrohres zur Erzeugung eines ununterbrochenen Luftstromes, ist für den Anfänger nicht leicht. Man muss sich darüber klar sein, dass der Luftstrom nicht durch Hinausblasen der durch die Lungen ausgeathmeten Luft erwirkt wird, indem bei dieser Manipulation bei jedem Athemzug ein Unterbrechen des Luftstromes und der Hitzeeinwirkung die Folge wäre, sowie eine Uebermüdung des Athmungsorganes sich sehr bald einstellen würde. Ein constanter Luftstrom mit je nach Bedürfniss abwechselndem Hitzegrad kann nur hervorgebracht werden durch Compression der im Mund sich befindenden Luft mittelst der Wangenmuskeln, und wird diese Luft durch stetes Athemholen durch die Nase im Mund neu ersetzt, so dass letzterer nur als Luftreservoir zu dienen hat. Das Löthrohr legt man fest zwischen die Lippen, oder bei Löthröhren mit Mundstück drückt man dieses an die Lippen und schliesst fest, damit keine Luft nach Aussen entweichen kann. Dann füllt man die Lungen durch Athemholen durch die Nase mit Luft und presst die beim Ausathmen in den Mund einströmende Luft mit Hilfe der Wangenmuskeln durch das Löthrohr in die Löthflamme. Während des Durchtreibens der Luft durch das Löthrohr schliesst der weiche Gaumen die Verbindung zwischen Mund- und Brusthöhle ab und wirkt auf diese Weise als Ventil.

Längere Uebung ist nothwendig, um einen gleichmässigen Luftstrom und constanten Flammenstrahl zu erzeugen. Unerlässliche Bedingung ist: reines Brennmaterial und guter Docht beim Gebrauch der Spirituslampe, sowie genügender Gasdruck und volle Flamme bei der Gaslöthlampe. Desgleichen freie, nicht durch Schmutz verstopfte Löthrohrspitze.

Zum Löthen eines Objectes mit dem Löthrohr braucht man einen abwechselnden, mehr oder minder einwirkenden Hitzegrad und erfordert die Handhabung des letzteren richtige Beurtheilung. Zuerst ist darauf zu achten, dass das ganze Löthstück gleichmässig erwärmt wird, besonders wenn dasselbe in Gypsmasse eingebettet ist. Platte, Zähne und Einhüllung erfordern zum Fliessen des Lothes gleiche Temperatur. Will man zwei Stücke durch Verlöthung verbinden, so müssen beide Theile gleichmässig erhitzt werden. Denn das Loth wird nur dahin fliessen, wo eine schnellere Erhitzung stattgefunden hat.

Durch geeignete Stellung der Löthrohrspitze zur Löthflamme sind wir im Stande, den Hitzegrad zu ermässigen und auch intensiv einwirken zu lassen. Setzen wir die Löthrohrspitze hinter die Flamme, so erhalten wir eine breite, rauschende, rothe Flamme, indem der Luftstrom dieselbe vor sich hinwirft, wodurch eine Zerstreuung der Wärme auf eine grössere Fläche stattfindet, wie wir sie zu einer gleichmässigen Erhitzung eines Löthstückes brauchen. Bringen wir dagegen die Löthrohrspitze in die Flamme, so entsteht ein spitzer, blauer Flammenkegel von intensiver Hitzeeinwirkung, der auf die Löthballen gerichtet, nach vorhergehender Erwärmung des Löthstückes bis zur Rothglühhitze, jene rasch in Fluss bringt.

Durch Vermischung von Gas mit heisser Luft hat man Löthapparate hergestellt, die an Hitzegrad die einfache Löthrohrflamme weit übertreffen. Man ist damit im Stande, mit der Stichflamme eine mässige Quantität dünnes Platinablech und Abschnitzel von diesem zu schmelzen. Der Luftstrom wird zugeführt durch ein Fussgebläse, das mit dem Löthapparat durch einen Gummischlauch verbunden wird. Fig. 241 zeigt einen Gas-Luft-Löthapparat von Fletscher. Ein Luftrohr windet sich spiralförmig um die Gasröhre und wird durch drei kleine, unter derselben befindliche Bunsen'sche Gasbrenner erwärmt.

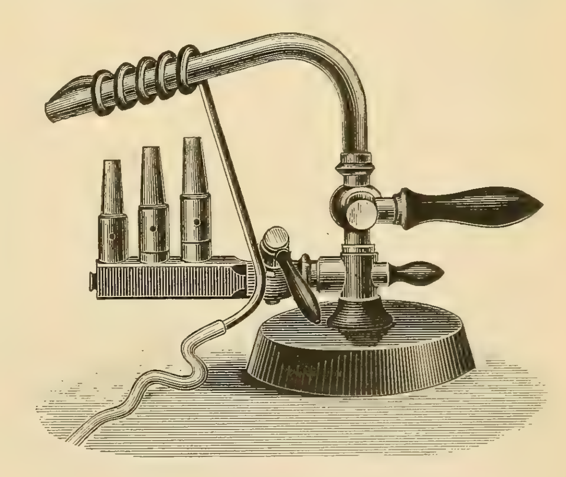


Fig. 241.
Gas-Luft-Löthapparat von Fletscher.

Bei dem automatischen Löthrohr von Fletscher wird der Zufluss von Gas und Luft durch den Druck der Finger an einem, an dem Luftrohr angebrachten Flügelventil regulirt und kann damit

eine grosse, rauschende und allmälig abnehmend eine kleine Spitzflamme hergestellt werden. Die Luftzufuhr geschieht gleichfalls durch ein Fussgebläse.

Von den verschiedenen Arten mechanischer Löthapparate, die im Laufe der Zeit aufgetaucht sind, seien hier nur zwei erwähnt, und zwar das Wasserdrucklöthrohr und die von Knapp erfundene Stickstoffoxydulgas-Löthmaschine. Ersteres ist das älteste [2]) und letzteres das jüngste [3]) Erzeugniss auf diesem Gebiete.

Das Wasserdrucklöthrohr [6]) besteht aus einem Wasserbehälter, aus Kupfer oder Zinkblech, in der Höhe von 70—80 *cm.* und von 40—50 *cm.* Breite. An der Seite des Behälters ist eine Röhre mit Hahn angebracht, die dazu bestimmt ist, das Wasser von einer Wasserleitung oder einem hochgestellten Wasserreservoir in den Behälter zu leiten. Auf dem Deckel befindet sich ein Hahn, der geöffnet wird, um Luft in den Kessel einzulassen, wenn das Wasser durch den Ablasshahn, der am Boden befestigt ist, aus dem Raum zu entfernen ist. Ferner ist auf dem Deckel, und zwar auf der Seite desselben, eine Kautschukröhre angebracht, die mit einem Mundlöthrohr in Verbindung steht. Lässt man durch das Zuleitungsrohr Wasser in den Behälter einströmen, so wird die in demselben enthaltene Luft comprimirt und durch den Kautschukschlauch und das Löthrohr in die Löthflamme getrieben. Die Kraft des Luftstromes wird durch den Hahn am Zuleitungsrohr regulirt. Eine dünne Glasröhre, welche mit dem Innern des Behälters nahe am Boden desselben zusammenhängt, an der Seitenwand aufsteigt und in der Nähe des Kessels wieder einmündet, bestimmt den Wasserstand im Innern.

Mit diesem Apparat wird ein gleichmässig constanter Luftstrom erzeugt und ist derselbe für länger andauernde Löthoperationen ein nützliches Instrument, wo beim Mangel einer Gaszuleitung die Fletscher'schen Löthrohre nicht angewendet werden können.

Die Stickstoffoxydulgas-Löthmaschine von Knapp ist der vollkommenste Apparat zum Löthen und Schmelzen des Metalls, der bis jetzt hergestellt wurde. Der Heizeffect wird erzielt durch Vermischung des Stickoxydulgases mit Leuchtgas, wodurch eine Flamme erzeugt wird, die bezüglich ihres Hitzegrades der Knallgasflamme am nächsten kommt. Es kann mit diesem Apparat die grösste Plattenarbeit sowie der kleinste Kronenersatz gelöthet werden. Die Kraft des Heizeffectes ermöglicht es, Platinaabschnitzel einschmelzen zu können.

Der Apparat, wie ihn Fig. 242 zeigt, besteht aus einem Löthrohr, welches mittelst einer Verkuppelung an einem mit Leuchtgas gefüllten Cylinder verbunden ist. Letzterer steht aufrecht in einem eisernen Ständer und wird fixirt durch die Schraube *A*. Am entgegengesetzten

Ende ist ein Teller *B* angebracht zur Aufnahme des zu löthenden oder schmelzenden Objectes. Das Rohr *C*, an dem sich der Griff *D* befindet, ist durch einen Gummischlauch mit der Gasleitung verbunden. Handrad *E* dient zum Oeffnen des Gascylinders und Handgriff *F* zum Reguliren des Gaszuflusses aus dem Cylinder. Bei *G* ist eine Mischkammer für die beiden Gase. Hinter dieser theilt sich das Rohr und sind an beiden Enden desselben Gummischläuche angebracht, die zur Befestigung der Löthröhre und Brenner dienen. Handgriff *H* regulirt den Zufluss des gemischten Gases bei dessen Anwendung.

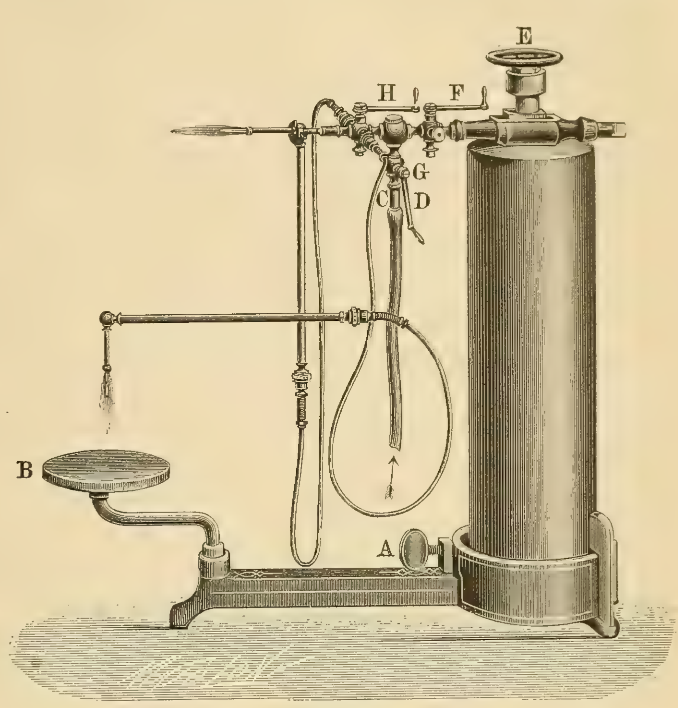


Fig. 242.
Stickstoffoxydulgas-Löthmaschine nach Knapp.

Die beiden Brenner können gleichzeitig benutzt werden, und zwar der eine zum Vorwärmen oder Glühen eines Objectes und der andere zum Löthen einer anderen Arbeit.

Wesentliche Bedingungen, das Löthen mit Erfolg auszuführen sind: Berührung der zu verbindenden Stücke, Reinheit der Flächen, über die das Loth zu fliessen hat und gutes, den Lothstücken angepasstes Loth.

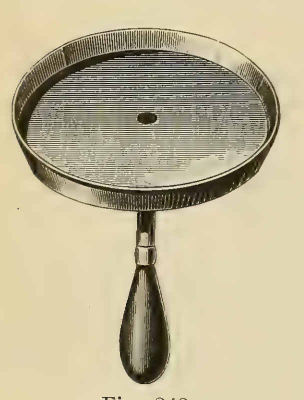
Die Berührung der zu verbindenden Stücke ist unerlässlich, denn das Loth kann nicht über einen Zwischenraum hinwegfliessen. Ein solcher Defect kann nur verbessert werden durch Ausfüllen kleiner Abschnitzel von gleichem Material, wie das zu löthende Stück.

Reinheit der Verbindungsflächen stellt man her durch sorgfältiges Entfernen der provisorischen Verbindungsmasse wie Wachs oder Gyps und Schaben einer hellen Metallfläche.

Das zu verwendende Loth muss leichtflüssig, möglichst hochgradig und mit der Farbe der Platte nach dem Löthen ziemlich übereinstimmen. Die Menge des aufzulegenden Lothes richtet sich nach dem Umfang der zu verbindenden Theile. Bei genauer Berührung der zu löthenden Stücke kann man sich auf das Nothwendigste beschränken, denn ein breites Ueberfliessen verunziert das Löthstück und trägt auch nicht zur grösseren Haltbarkeit des Ganzen bei. Beim Auswalzen des Lothes gibt man demselben ungefähr die Plattendicke von 0·40—0·50 *mm* und schneidet dasselbe vor dem Gebrauch in Stückchen in der Grösse von 2 □ *mm*.

Als Flussmittel wird bei den Löthungen Borax angewendet und hat derselbe die Wirkung, dass er das im Feuer sich bildende Oxyd auflöst und die Metallfläche vor dem Zutritte der Luft schützt, indem er den darin enthaltenen Sauerstoff fernhält. Der Borax wird vor dem Gebrauch auf einer Glas- oder Schieferplatte mit Wasser zu einer rahmdicken Flüssigkeit verrieben und mit einem kleinen Haarpinsel auf die Flächen gestrichen. Ingleichem sind auch die Lothstückchen damit zu überziehen, um deren Oberfläche vor Oxydation zu schützen. Das Anheizen des Löthstückes muss langsam geschehen, damit das Loth nicht von dem schmelzenden Borax aus seiner Lage gehoben wird.

Als Unterlage zum Löthen mit der Löthrohrflamme ist ein Löthhalter nothwendig, auf dem das Löthstück ruht. Für kleine Arbeiten eignet sich gut gebrannte Holzkohle. Um dieselbe recht haltbar zu machen, umgibt man sie auf allen Seiten, mit Ausnahme derjenigen, die zum Auflegen des Stückes dienen soll, mit einer dicken Schicht Gyps. Auch grosse Stücke Coaks oder Bimsstein eignen sich zu diesem Zwecke. Will man kleine Mengen Gold auf der Kohle schmelzen, so schneidet man eine Rinne zur Aufnahme desselben ein. Als gute Unterlage dient am besten ein Löthhalter, wie ihn Fig. 243 zeigt. Derselbe besteht aus einer mit einem Rand versehenen eisernen Blechschale, in deren Mitte ein Eisenstab, der in einen hölzernen Handgriff ausläuft, befestigt ist. Die Schale ist mit einer dünnen Gypsschicht ausgefüllt, in der kleine Kohlenstückchen, dicht nebeneinanderstehend befestigt sind.


Fig. 243.

Ist das zu löthende Stück von grosser Dimension, so erweist sich ein Löthhandofen als brauchbarer Apparat. Derselbe dient zum Anwärmen des Löthstückes und dann auch zu gleicher Zeit als Löthhalter. Der Apparat besteht aus einem trichterförmigen Gefäss von Eisenblech von etwa 12 *cm* Durchmesser

und 25—30 *cm* Höhe, das am Boden eine gelochte Platte oder einen kleinen Rost hat für den Luftzutritt. Als Verlängerung nach unten ist ein kleiner Cylinder mit einer Thüre angebracht, der als Aschenraum dient. Am Boden des letzteren ist ein 15—20 *cm* langer Eisenstab mit hölzernem Handgriff befestigt, zum Halten des Ganzen. Ein trichterförmiger Deckel mit einem Handgriff dient als Verschluss. Beim Gebrauch wird der obere Raum mit klein zertheilter Holzkohle gefüllt, das Löthstück darauf gelegt und noch Kohle rings um dieses gepackt. Dann wird die Kohle angebrannt und der Deckel aufgesetzt. Ist das Löthstück genügend erhitzt, so wird der Deckel abgenommen und mit der Löthflamme das Loth zum Schmelzen gebracht. — Zum Abkühlen des Stückes lässt man dieses im Ofen liegen, bis dieser erkaltet ist. Zum Anwärmen eines Löthstückes kann auch jedes Gasgestell auf dem Arbeitstische benutzt werden. Fletscher hat ein solches für genannten Zweck angefertigt. Dasselbe ist für Gas-Luftheizung eingerichtet und können damit die verschiedenen Temperaturgrade, wie wir sie brauchen, vom warmen Luftstrom bis zur intensiven Hitze erzeugt werden. Beim Gebrauch legt man das Löthstück auf ein dickes Stück Eisenblech und dieses auf den Ofen. Nachdem bis zur Rothgluth erhitzt, bringt man das Stück auf einen Löthhalter und löthet mit der Löthrohrflamme fertig.

Zahnersatzstücke mit Kautschuk- und Goldbasis.

Von

Ph. Detzner.

Die Anfertigung der Zahnersatzstücke mit Kautschukbasis.

Das Gypsmodell wird mit einer Platte aus Wachs oder Guttapercha — etwa in der Grösse des künftigen Ersatzstückes — und mit den nöthigen Klammern versehen. Eine solche Platte ist unter dem Namen „Schablone“ bekannt. Auf der Schablone wird das Aufstellen und Anpassen der künstlichen Zähne vorgenommen und nach deren Anprobe im Mund des Patienten erfolgt die definitive Beendigung des Zahnersatzstückes durch Herstellung der die Zähne tragenden Kautschukbasis in folgenden Unterabtheilungen:

1. Das Fixiren der Schablone mit den Zähnen durch Eingypsen in Formflaschen, gemeinhin Cüvetten genannt.

2. Das Entfernen der provisorischen Schablone und Ausfüllen des dadurch entstandenen Schablonenraumes mit weichem Kautschuk.

3. Das Härten, Vulkanisiren des in der Cüvette eingeschlossenen weichen Kautschuks und

4. das Ausarbeiten der mit den Zähnen verbundenen harten Kautschukplatte.

1. Das Fixiren des Gypsmodells mit der Schablone und den Zähnen durch Eingypsen in die Cüvette.

Diese Manipulation hat den Zweck, die auf dem Gypsmodell arrangirten und mit der provisorischen Schablone verbundenen Zähne in eine eigens dazu bestimmte, widerstandsfähige Form zu fixiren, damit die ganze Aufstellung bei den folgenden Arbeiten keine Veränderung erleidet. Die hiezu verwendeten Cüvetten zeigen verschiedene Formen, haben durchschnittlich eine Höhe von 5 bis 6 *cm*, eine Länge von 9 bis 10 *cm* und eine Breite von 8 *cm.*, und sind aus Kanonenmetall, Messing, Guss- oder Schmiedeeisen hergestellt.

Bei den meist länglich viereckigen Cüvetten bildet der untere Theil eine Schale, der mittlere Theil ist von gleicher Höhe und an der Seite befinden sich zwei zungenförmige Ausläufer, die in die Einschnitte des unteren Theiles hineinpassen und diesem als Führung dienen. Der deckelartige Verschluss der Cüvette ist mit vier zapfenartigen Vorsprüngen versehen zum sicheren Festhalten in der Gypsmasse.

Diese Cüvette hat keinen selbstständigen Verschluss, sondern bedarf eines Bügels zum Zusammenhalten während des Vulkanisirens. Er fasst zwei Cüvetten, die durch eine Centralschraube im Bügel festgehalten werden. Will man nur eine Cüvette einstellen, so benützt man einen Zwischensatz, wenn man nicht einen kleineren Bügel für eine Cüvette zur Hand hat.

Die Cüvette nach Whitney ist oval. Der untere kapselartige Theil hat an den drei Seiten durchlöcherte Vorsprünge, ebenso der Deckel. Durch diese Durchlochungen gehen geköpfte Schrauben, die durch Muttern mit Hilfe eines Schraubenschlüssels alle Theile zum Verschluss bringen.

Bei der Cüvette von Lorenz mit Hakenverschluss sind am unteren Theil der Cüvette armartig geformte Haken charnierartig befestigt, die sich über entsprechende zungenartige Vorsprünge am Deckel legen und dadurch das Ganze zusammenhalten.

Ladmor's Cüvette ist von ovaler Form und hat an zwei Seiten Vorsprünge, die sich wie Feder und Nuthe ineinander legen. Nach Schluss der Cüvettentheile werden über die Vorsprünge Klammern gesteckt, die das Ganze zusammenhalten.

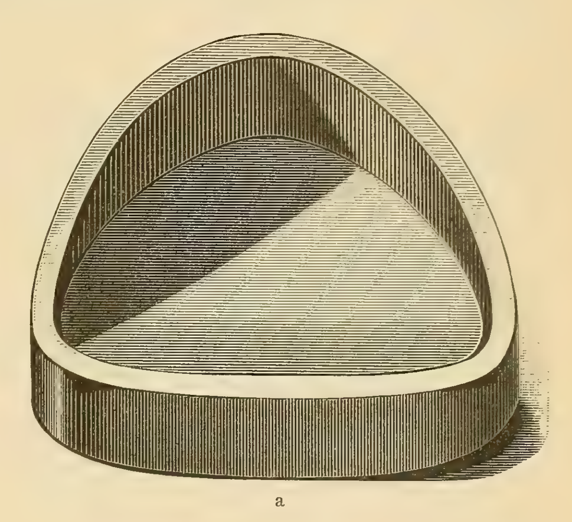
Die Cüvette von Bell und Turner, weicht in ihrem System dadurch von den anderen ab, dass sie dem Zweck dient, die Rugae der

Gaumenfläche an dem fertigen Zahnersatzstück zum Ausdruck zu bringen. Dieselbe besteht aus vier Aufsätzen und dient ein Zwischenring obengenanntem Zweck. Sie wird mittelst Bügel geschlossen.

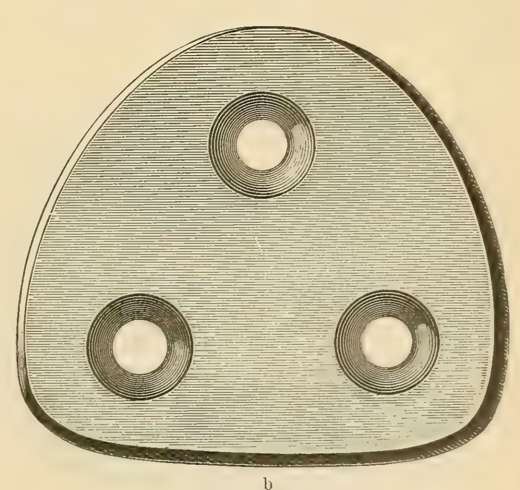
Das Bestreben, eine Anzahl von Schablonen in eine Cüvette legen zu können, führte zur Construction einer Doppelcüvette von Ash & Sons, in der zwei ganze Ober- und Unterkiefer-Ersatzstücke oder auch bis zu sechs partielle Piècen Platz finden können.

G. Poulson hat eine Aufsatzcüvette construirt, die eine etagenartige Form hat und aus 5 Theilen besteht. In ihr können sechs bis acht partielle Piècen, sowie drei bis vier ganze Ersatzstücke Platz finden. Zu ihrem Verschluss gehört ein Bügel.

Wir haben uns eine Miniaturcüvette (Fig. 244) herstellen lassen zum Eingypsen kleiner und mittelgrosser Ersatzstücke, sowie für Reparaturen an solchen. Sie besteht aus einer ovalen Kapsel mit durchlochtem Deckel. Ihr Verschluss geschieht nach dem Pressen durch ein eisernes Band, das mittelst Keil gespannt, beide Theile zusammenhält.



a



b

Fig. 244.
Miniaturcüvette. a Kapsel, b Deckel.

Das Fixiren des Gypsmodells mit der Schablone und den Zähnen in der Cüvette geschieht durch Eingiessen von breiiger Gypsmasse in einen Theil der Formflasche und Einbetten obiger Zusammenstellung in dieser.

Die Art des Eingypsens zerfällt in zwei Methoden: In das Eingypsen des Modells und der Zähne, wo letztere in dem, den

künstlichen Zahnfleischtheil vorstellenden Schablonentheil eingebettet sind und in das Eingypsen des Modells und der Zähne, wo letztere direct auf dem ersteren aufsitzen.

Eine gewisse Vorsicht ist zu üben beim Einbetten des Gypsmodells in die Gypsmasse, damit die Schablone mit den Zähnen sich nicht von der Modellfläche verschiebt. Bei Adhäsionsschablonen thut man gut, Gypsmodell und Schablone anzufeuchten, damit beide adhäriren, oder aber man befestigt die Schablone an mehreren Stellen an das Modell durch Anschmelzen von Wachstropfen.

Bei Wachsschablonen, die längere Zeit stehen, kann man die Beobachtung machen, dass die frei auslaufenden Enden der Platte sich verzogen hatten und der Modellfläche nicht mehr anpassen. Eine Regulirung durch Erwärmen der Schablone ist hier nothwendig, damit nicht flüssige Gypsmasse zwischen Schablone und Modellfläche eindringt und letztere verdirbt.

Gypsmodelle, welche einige Zeit stehen, trocknen aus und entziehen deshalb, wenn sie in diesem Zustand in die flüssige Gypsmasse eingelegt werden, dieser das Wasser. Die Folge ist, dass die dem Gypsmodell zunächst liegende Gypsschichte einen amorphen Charakter erhält, nicht genügend erhärtet und den Druck beim Pressen des Kautschuks nicht aushält. Man versäume deshalb nicht, die ausgetrockneten Gypsmodelle vor dem Eingypsen so lange in Wasser zu legen, bis sie vollständig davon gesättigt sind.

a) Das Eingypsen des Modells und der Zähne, wo letztere in dem, den künstlichen Zahnfleischtheil vorstellenden Schablonentheil eingebettet sind.

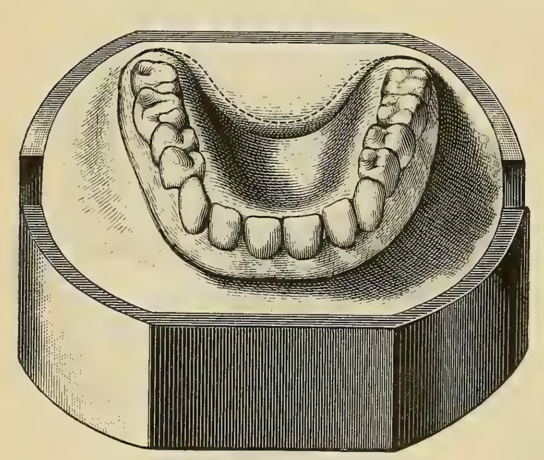


Fig. 245.

Nach definitiver Fertigstellung der Schablone nimmt man den kapselartigen Untertheil der Cüvette, befeuchtet denselben mit Wasser zur besseren Verbindung der Gypsmasse mit der Cüvettenwand und füllt dann den Raum aus bis zu $^2/_3$ mit dünn angerührtem Gypsbrei. In diesen bettet man das Modell mit der Schablone so weit ein, bis der Gyps-

brei den Rand der Schablone berührt. Im Ganzen muss die Gypsmasse ringsum das Modell decken, Schablone und Zähne frei lassen und von diesen bis zum Cüvettenrand schräg aufsteigen. (Fig. 245.) Ist die Gypsmasse erhärtet und jeder Ueberschuss entfernt, so beölt man die Gypsfläche mit Ausnahme der Schablone und der Zähne und setzt den Obertheil der Cüvette derart auf, dass die Vorsprünge desselben genau in die Einkerbungen des Untertheiles einpassen und die correspondirenden Ränder beider Theile sich genau decken. Es ist dieser Punkt von grosser Wichtigkeit zum Gelingen der Arbeit.

Den durch den Obertheil der Cüvette gebildeten Raum giesst man jetzt mit flüssiger Gypsmasse aus und schliesst den übervollen Raum mit dem Deckel der Cüvette ab, denselben fest aufdrückend. Den überquellenden Gyps wasche man mit einem Schwamme weg.

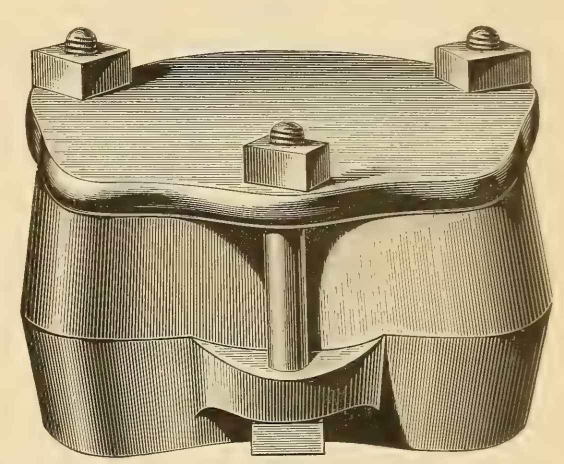


Fig. 246.

Zum Anrühren grösserer Mengen Gypsmassen eignet sich eine Gummischale, deren Vorzug vor anderen Gefässen gleichen Zweckes darin besteht, dass durch Zusammendrücken der Wände eine Rinne gebildet wird, durch welche die Gypsmasse langsam ausläuft und jede Blasenbildung unmöglich macht.

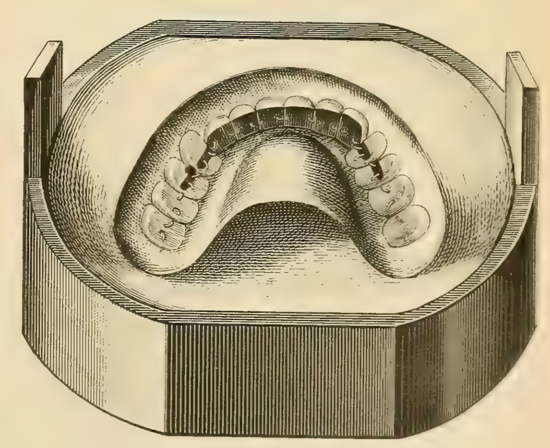


Fig. 247.

Nach dem Erhärten der Gypsmasse stellt man das Ganze in einen Behälter warmen Wassers und hebt dann den Obertheil von dem Untertheile der Cüvette ab. Fig. 246 und Fig. 247 zeigen die auseinander genommene Cüvette, Fig. 247 die Schablone weggenommen. Während wir beim

Eingypsen die Schablone mit den Zähnen im Untertheil hatten, sehen wir jetzt in diesem Raum nur noch die Gaumenfläche des Gypsmodells. Im Obertheil dagegen befinden sich die Zähne auf der Schneide- und Kronenfläche stehend, in der Gypsmasse eingebettet mit an den Mahlzähnen sichtbaren Crampons.

Die durch das warme Wasser erweichte Schablone lässt sich leicht von der Gypsfläche und den Zähnen wegnehmen. Manche entfernen das Wachs durch Auskochen. Wer aber eine reine Gaumenfläche der gehärteten Kautschukplatte haben will, wird unserem Verfahren den Vorzug geben.

Vor dem Einlegen des Kautschuks müssen alle Wachstheile, die an den Crampons der Zähne hängen, sorgfältig entfernt werden. Denn der Kautschuk wird in der bei der Vulkanisation angegebenen Temperatur nicht den richtigen Härtegrad erreichen, wenn er mit Wachs verunreinigt ist und die Crampons der Zähne werden in einer solchen Platte nicht einen festen, widerstandsfähigen Halt finden.

Nach dem Entfernen der Wachsschablone gräbt man mit einem ovalen Stichel ringsum die Modellfläche eine ziemlich tiefe Furche ein, deren Rand man gegen das Modell zu etwas abträgt, damit der Ueberschuss von Kautschuk einfliessen kann. In Fig. 245 ist durch Punktirung diese Furche dargestellt.

Würde man diese Maassregel ignoriren, so würde sich beim Pressen des Kautschuks der sich ergebende Ueberschuss zwischen die Cüvettenhälften legen, wodurch ein ganzes Schliessen derselben unmöglich gemacht wird. Eine weitere Folge ist eine Zerstörung der sorgfältig angelegten Artikulation. Denn die Zähne an dem fertigen Ersatzstück werden um so viel höher stehen und die ganze Plattenbasis um so viel dicker sein, als die Dicke des zwischen den Cüvettenhälften gelegenen Kautschuküberschusses betragen hat.

b) Zum Eingypsen des Modells mit der Schablone und den Zähnen, wo letztere direct auf ersterem stehen, nimmt man mit Vortheil eine Cüvette, deren Untertheil tief ist, damit die Gypsmodelle mit hoher Gaumenwölbung genügend Platz darin finden.

Nachdem der Untertheil der Cüvette mit dünn angerührter Gypsmasse bis zu Zweidrittel ihres Inhaltes gefüllt ist, drückt man das Modell mit Schablone und den Zähnen in den Gypsbrei so tief ein, bis letzterer über die Schneiden und Kronenflächen der Zähne läuft. Zur sicheren Befestigung der Zähne baut man hinter denselben einen Gypswall auf, der schräg abdachend zum Cüvettenrand verläuft. An der Gaumenfläche des Modells lasse man die Gypsmasse mit dem Schablonenrand abschliessen. Die Schablone selbst muss frei von allem Gyps bleiben.

(Fig. 248.) — Nachdem die Gypsmasse erhärtet ist, nimmt man den Ueberschuss weg und ölt das Ganze, mit Ausnahme der Schablone, ein, setzt den Obertheil genannter Cüvette auf, füllt diesen mit Gypsmasse übervoll und presst den Deckel auf.

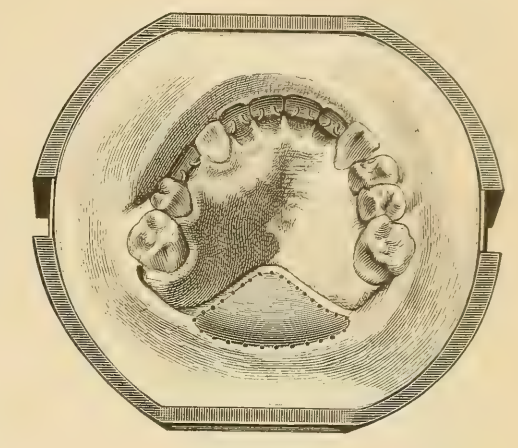


Fig. 248.

Diese Gypspatrize im Obertheil der Cüvette ist in den meisten Fällen der Träger der Artikulationsflächen. Es muss deshalb die Herstellung dieser Gypsform mit Sorgfalt geschehen, damit wir die Gegenfläche der Schablone in tadellosem Zustand erhalten. Nach dem Erhärten der Gypsmasse legt man die Cüvette in warmes Wasser, nimmt die Theile auseinander und entfernt die erweichte Schablone. Fig. 249 zeigt die Gypspatrize mit den Artikulationserhöhungen zum Ausprägen der Artikulationsvertiefungen in der definitiven Gebissplatte.

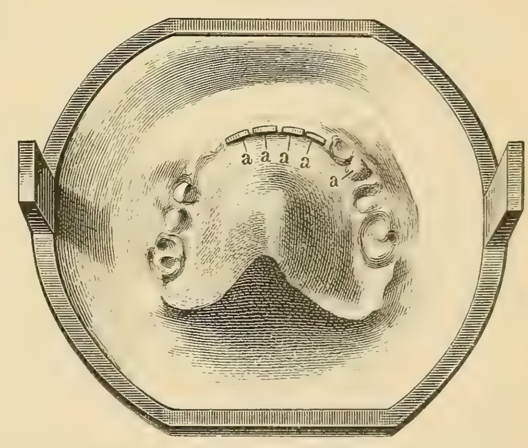


Fig. 249.

Auch bei dieser Eingypsmethode graben wir für den Ueberschuss von Kautschuk am Gaumenende des Modells in die angrenzende Gypsmasse eine Rinne ein, die quer von einer Seite zur anderen verläuft.

2. Das Einlegen des weichen Kautschuks in den Schablonenraum der Cüvette.

a) Das Einlegen und Pressen des Kautschuks nach Putnam ist die älteste und bis auf den heutigen Tag die am meisten geübte Methode. Nachdem die Cüvettentheile zur Aufnahme des Kautschuks hergerichtet sind, erwärmt man dieselben in heissem Wasser. Manche erwärmen die Cüvettentheile mittelst trockener Hitze. Der Erhitzungsofen für Cüvetten von Perl ist aus Eisen und besteht aus einer Platte auf vier

Füssen, auf welche die Cüvette gestellt wird. Ueber der Platte wölbt sich ein Ringstück, ähnlich einer Halbkugel, von deren vorderen Wand ein Stück weggenommen, den Eingang des Ofens bildet, der mit einer Thüre verschlossen werden kann. Zwischen der hinteren Wand des halbkugelförmigen Ringstückes und einer auf der Platte angebrachten zweiten Wand befindet sich an der Platte selbst eine Oeffnung, durch welche die Flamme der unter dem Apparat stehenden Lampe durchgeht, und erfolgt auf diese Weise die Erwärmung der Modellfläche der Cüvette von oben, ohne Ueberhitzung des ganzen Cüvettentheiles.

Auch den Kautschuk müssen wir in einen Zustand der Plasticität versetzen, um ihn leicht in alle Vertiefungen des Schablonenraumes stopfen zu können, und um die einzelnen Stücke in Verbindung zu bringen. Dies erfolgt erst bei 40 bis 50⁰ C. Zu diesem Zweck benutzt man einen Kautschukwärmkasten, Fig. 250. Derselbe besteht aus einem Behälter aus Messingblech, der auf drei oder vier Füssen ruht. An der Seite der Oberfläche des Kastens ist eine Oeffnung angebracht, auf welcher ein kurzes Rohr sitzt, das zum Einfüllen von Wasser und zum Ausströmen des beim Kochen sich entwickelnden Dampfes dient. Die Oberfläche des Wärmekastens, die zum Auflegen der Kautschukstücke dient, belegt man am besten mit einer Porzellanplatte, da der Kautschuk an diese nicht so leicht anklebt, wie an der blanken Metallplatte. Auch ist die Porzellanfläche leichter rein zu halten. Beim Gebrauch wird der Apparat mit Gas oder Spiritus geheizt, der weiche Kautschuk in passende Stücke geschnitten und aufgelegt. Sobald das Wasser zu kochen anfängt, ist die nothwendige Plasticität erreicht und kann mit dem Einlegen des Kautschuks in den Schablonenraum begonnen werden.

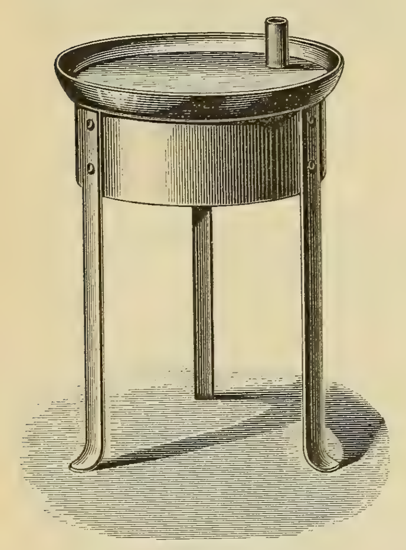


Fig. 250.

Man verwendet am besten die braunrothen und hellbraunen Sorten, die, obwohl nicht der Farbe der Mundschleimhaut entsprechend, doch weniger grell in's Auge fallen als die übrigen Sorten. Diese Kautschuks sind sehr widerstandsfähig und bei richtiger Härtung sehr elastisch. Schwarzer Kautschuk hat die grösste Widerstandsfähigkeit. Doch ist seine Anwendung beschränkt zur Herstellung von Gaumenobturatoren und Zahnrichtmaschinen.

Künstliche Zahnfleischpartien belegt man mit Rosakautschuk, dessen Farbe der wirklichen Zahnfleischfarbe am nächsten kommt. Zur ganzen Plattenbasis kann dieser Kautschuk jedoch nicht verwendet werden, da demselben wegen allzugrossem Farbzusatz jede Elasticität fehlt.

Für sichtbare Stellen der Plattenbasis, wie Klammern und die Zwischenräume der Zähne, eignet sich der weisse Kautschuk. Ebenso auch zur Imitation von künstlichen Mahlzahnkronen. Grössere Zwischenräume der Zähne kann man auch mit schwarzem Kautschuk belegen, da dieser einen dunklen Hintergrund bildet.

Manche belegen die Zungenfläche der Platte mit Rosakautschuk, während sie die Gaumenfläche aus braunem oder schwarzem Kautschuk herstellen, in der Absicht, die Farbe des Gebissstückes so viel als möglich mit dem Aussehen der Mundschleimhaut in Harmonie zu bringen.

Es ist diese Verbindung nur da zu empfehlen, wo wir keine grossen Ansprüche an die Nachgiebigkeit der Gebissplatte stellen, wie z. B. bei voluminösen Oberkiefferersatzstücken, die man mit einer Metalleinlage versehen kann, um ein Durchbrechen zu verhüten. Wo es sich aber darum handelt, eine dünne, dem Gegendruck nachgebende Kautschukplatte herzustellen, kann nur der Plattenkautschuk allein angewendet die erforderliche Elasticität abgeben.

Um eine glatte Gaumenfläche an dem fertigen Gebissstück zu erhalten, an der nur wenig mittelst Schleifmittel nachzuhelfen ist, bepinselt oder reibt man die Gaumenfläche des Modells vor dem Einlegen des Kautschuks in den Schablonenraum mit pulverisirtem Steatit, Speckstein, ein, um die Gypsporen zu schliessen, in die der Kautschuk während der Vulkanisation eindringt. Manche überpinseln nachträglich noch die mit Steatit behandelte Fläche mit Collodium, um ein Festhalten des Kautschuks beim Belegen auf der Modellfläche zu bewirken. Behandelt man die Zungenfläche des Modells gleichfalls mit Steatit, so erhält man beim fertigen Gebissstück eine fast glatt polirte Oberfläche, was besonders bei Platten mit den Gaumenfaltenerhöhungen auf der Zungenfläche derselben von Werth ist, indem dieselben fast keiner Nachhilfe bedürfen.

Bei ganzen Gebissstücken mit den Zahnfleischblockzähnen müssen zuerst die Theilungsstellen der Blöcke geschlossen werden, um ein Durchdringen des Kautschuks zu verhüten. Man bringt zu diesem Zweck dünnflüssigen Cementbrei in die Spalten und drückt, nachdem ersterer erhärtet ist, zwischen die Crampons der Zähne kleine Stückchen Rosakautschuk und bedeckt dieselben ganz damit. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Zähne in dem spröden Rosakautschuk fester sitzen als in dem elastischeren Plattenkautschuk und dass die Crampons der Zähne sich nicht so leicht aus ihrer Verbindung lösen. Hierauf belegt man den

ganzen Schablonenraum mit einem Stück Plattenkautschuk, das man entsprechend der Grösse der Schablone aus einem Kautschukblatte herausgeschnitten hat und verbindet dasselbe durch Andrücken an den schon eingebrachten Rosakautschuk. Je nach der Dicke der Schablone trägt man noch kleine Stücke nach und belegt die noch freiliegenden Stellen. Voluminöse Platten erfordern selbstverständlich mehrere Schichten Kautschuk übereinander und erfolgt eine innige Verschmelzung der einzelnen Lagen gegenseitig beim Pressen und Vulkanisiren.

Bei der Anfertigung einer elastischen Platte zum partiellem Ersatz sind wir gewohnt, die ganze Platte aus einem Stück Kautschuk auszuschneiden und sind überzeugt, dass dieselbe in gehärtetem Zustande grössere Widerstandsfähigkeit besitzt, als wenn sie aus mehreren Stücken zusammengesetzt wird.

Sitzen statt Zahnfleischblockzähnen einfache Zähne im Schablonenraum, so belegt man zuerst die Crampons der Zähne mit Rosakautschuk und baut dann mit grösseren Stücken den Zahnfleischtheil auf. Doch sind die einzelnen Stücke Rosakautschuk gut miteinander zu verbinden, damit der andersfarbige, für die Plattenbasis bestimmte Kautschuk sich nicht durchdrängt.

Zum Packen der Kautschukstücke dient ein Instrument, dessen Ende stumpf auslaufend zugeht, um den Kautschuk bequem in alle Hohlräume und zwischen die Crampons stopfen zu können. Das andere Ende ist kugelförmig und dient zum Andrücken grosser Stücke. Stehen die Zähne direct auf der Modellfläche, so packt man in die Zwischenräume dieser weissen oder rosa Kautschuk. Sind Zähne vorhanden, deren Aufsitzflächen imitirte Zahnfleischpartien vorstellen sollen, so sind die entsprechenden Hohlräume mit Rosakautschuk auszufüllen. Sind Klammerräume mit Kautschuk zu belegen, so stopft man diese, soweit die fertige Klammer nicht zu sehr in das Auge fällt, mit dem elastischen Plattenkautschuk und sichtbare Klammern mit weissem Kautschuk. Wegen der Sprödigkeit dieses Materials beschränkt man dessen Anwendung auf das Nothwendigste. Hat man Zahnimitationen auszuführen, so stopft man die Formen derselben mit weissem Kautschuk so voll aus, dass die ganze Krone am fertigen Gebissstück aus diesem Material besteht.

Um ein Festhalten des Kautschuks an den Gypszähnen zu ermöglichen, taucht man denselben in Chloroform oder Benzin, wodurch er etwas aufweicht und anklebt. Nachgelegt muss noch werden, wo Artikulationsflächen zum Ausdruck kommen sollen, an welchen Stellen die Gebissplatte in der Regel eine Verstärkung nothwendig hat.

Wie viel Kautschuk in den Schablonenraum eingelegt werden muss, ist ersichtlich an der herausgenommenen provisorischen Schablone und

Uebung lehrt das nothwendige Quantum ermessen. Ein kleiner Ueberschuss ist immer besser als zu wenig. Obwohl der Kautschuk, durch die hohe Temperatur beim Vulkanisirprocess, sich erheblich ausdehnt und dadurch in die Hohlräume des Schablonenraumes eingetrieben wird, so kann es doch vorkommen, dass bei nicht genügender Einlage Theile, wie Klammervertiefungen oder unter sich gehende Zahnfleischimitationsräume, nicht genügend zum Ausdruck kommen.

Für Solche, die Gefallen daran finden, das der provisorischen Schablone entsprechende Quantum Kautschuk genau bestimmen zu wollen, ist Starr's Kautschukmaass ein treffliches Hilfsmittel[1]. Dasselbe stellt einen Glasbehälter vor, an dem eine Messingstange mit zwei verstellbaren Zeigern befestigt ist. Man füllt das Gefäss halb mit Wasser und bezeichnet diesen Stand durch Stellung des unteren Zeigers mittelst der Klemmschraube. Dann wirft man in das Wasser die Wachsschablone und alle dazu gehörenden Wachspartikel und bezeichnet darnach die Höhe des Wasserstandes mit dem oberen Zeiger. Alsdann wird das Gefäss entleert, wieder Wasser eingegossen bis zum Rand des ersten Zeigers und dann so viel Kautschuk eingelegt, bis das Wasser den zweiten Zeiger erreicht. Diese Menge Kautschuk entspricht dem Volumen der Wachsschablone.

Auch Wildman[4]) hat eine Methode, durch das Gewicht die nöthige Quantität Kautschuk zu ermitteln, angegeben.

In der Praxis haben diese Vortheile keine grosse Bedeutung.

Um zu wissen, ob der Schablonenraum genügend gefüllt ist, können wir die Cüvette nach dem Pressen wieder auseinander nehmen, das Fehlende ergänzen oder einen allzugrossen Ueberschuss wegnehmen.

Hat man den Schablonenraum genügend mit Kautschuk gefüllt, so geht man über zum Pressen desselben. Um den Kautschuk recht plastisch zu machen, legt man die Cüvettenhälften kurze Zeit in heisses Wasser, und setzt dieselben dann aufeinander; vor dem Schliessen derselben legt man ein in warmes Wasser angefeuchtetes Leinwandläppchen dazwischen, welches sich nach dem Pressen leicht wieder abheben lässt. Ohne diese Vorsichtsmaassregel würde es nicht gelingen, die Cüvettentheile ohne Beschädigung des Modells oder Herausreissen der Zähne aus ihrer Gypshülle auseinander zu bringen.

Manche bestreichen die Zungenfläche des Modells mit Wasserglas, um ein Ankleben des Kautschuks an die Gypsfläche zu verhindern.

Nach dem Zusammensetzen der Cüvettenhälften bringt man das Ganze in eine Cüvettenpresse. Dieselbe besteht aus einem Bügel, in dem eine Schraube läuft, und aus einer Platte, auf welcher die Cüvette zu stehen kommt. Durch langsames Umdrehen der Schraube wird

die Cüvette geschlossen, und zwar müssen die correspondirenden Cüvettenränder dicht auf aufeinander sitzen. Durch das Pressen des Kautschuks werden die einzeln eingelegten Stücke zu einem Ganzen verbunden und die weiche Masse in alle Vertiefungen des Schablonenraumes hineingetrieben.

Mit dem Entfernen des Leinwandzwischenlagers und definitiven Schluss der Cüvette ist dieselbe zum Einbringen in den Vulkanisirapparat fertig.

b) Das Einlegen und Modelliren des Kautschuks nach Humm[3]) soll nach seinem Erfinder grosse Vorzüge vor der Methode des Pressens des Kautschuks haben. Erstens erhalten die Gebissplatten eine gleichmässigere Dicke, zweitens sei das Arrangement der Zähne gesicherter, da keine Verschiebung derselben vorkommen könne, und drittens werde nicht mehr Kautschuk eingelegt, als zur Herstellung der Platte nothwendig ist.

Nachdem das Gypsmodell von der Abdruckmasse getrennt ist, lässt man dasselbe trocknen. Ist aller Ueberschuss am Modell entfernt, so bezeichnet man die äusserste Grenze der Zähne am Modell und bestreicht dann mit einem Borstenpinsel die Modellfläche, auf welcher die Plattenbasis hergestellt werden soll, die gezogene Grenze und die Basis, auf welcher die Zähne zu stehen kommen, freilassend, mit einer syrupdicken Lösung von in Chloroform aufgelöstem rothen oder braunen Kautschuk.

Nach dem Auftragen der Kautschuklösung wird dieselbe mit dem angefeuchteten Finger geglättet und zugleich die Masse in die Zwischenräume der noch stehenden Gypszähne eingedrückt. Darnach schleift man die Zähne auf und befestigt dieselben auf das Modell, indem man von der Kautschuklösung ein wenig an die geschliffene Basis und an die Rückseite des Zahnes bringt, wodurch derselbe fest an seiner Stelle gehalten wird. Zur ganz sicheren Befestigung kann man noch ein kleines Stückchen erwärmten Kautschuk nachlegen. Sind auf diese Weise alle Zähne festgestellt und die Kautschuklösung durch Verdunstung des Chloroforms getrocknet, so bedecke man die Lippenfläche der Zähne und die entsprechende Fläche des Modells mit Gypsbrei, und zwar so hoch, dass derselbe ein klein wenig die Schneiden der Zähne überragt. Das Ganze muss einen festen Gypswall bilden (Fig. 251).

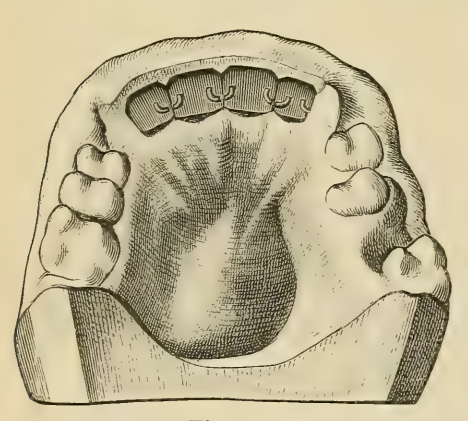


Fig. 251.

Ist der Gypswall getrocknet, dann werden kleine Stückchen Kautschuk mit einem erwärmten Messerchen so dicht als möglich an die Crampons der Zähne gedrückt und die Rückfläche derselben damit bedeckt. Dann schneidet man aus einem Blatt Kautschuk ein der Grösse des anzufertigenden Ersatzstückes entsprechendes Stück aus, erwärmt dasselbe und belegt damit die mit der Kautschuklösung eingepinselte Modellfläche, indem man es mit dem, mit einem Tuch umhüllten Finger überall gleichmässig andrückt. Sollte der Kautschuk auf der Modellfläche hie und da hohl liegen, so sticht man mit der Spitze des warmen Messers in die Erhöhung, bringt etwas aufgelösten Kautschuk in den Hohlraum und drückt die Stelle mit dem Finger fest an. Sind Räume unter den Zähnen vorhanden, die immitirte Zahnfleischpartien vorstellen sollen, so stopft man dieselben mit erwärmten Stückchen Rosakautschuk aus. Artikulationsvertiefungen in der Platte sind derart anzubringen, dass man das Modell in einem Artikulator befestigt, und beim Modelliren des Kautschuks in diesem, durch Andrücken des Gegenmodells die Zähne markiren lässt.

Ist die Platte allenthalben gleichmässig dick und zum Vulkanisiren fertig, bringt man das Ganze in eine zusammengesetzte Cüvette, giesst diese mit Gypsbrei aus und schliesst mit dem Deckel.

Nach dem Vulkanisiren ist ausser einigen kleinen Kautschukknötchen, die an der gehärteten Platte sitzen, nichts wegzunehmen. Einen Ueberschuss von Kautschuk wie bei der Pressmethode hat man nicht. Ein einfaches Glätten und Poliren genügt zur Fertigstellung des Ersatzstückes.

Man hat das Humm'sche Verfahren dahin abgeändert, dass man die Zähne zuerst in eine provisorische Schablone setzt, um im Mund die Artikulation prüfen zu können, bringt dann das Provisorium wieder zurück auf das Modell, befestigt den Gypswall, nimmt die Schablone weg und modellirt nach oben beschriebener Art den Kautschuk.

Statt den Gypswall an das Modell anzugiessen, kann man auch letzteres mit der Schablone in den Untertheil einer Cüvette setzen, wie es die Eingypsmethode, Fig. 245, zeigt. Nach dem Erhärten des Gypses nimmt man die Wachsschablone weg und modellirt den Kautschuk wie oben angegeben.

Bei der Herstellung von Gebissstücken, deren Zähne in der Schablone sitzen, und wo durch künstlichen Zahnfleischersatz der Defect des Alveolarrandes ersetzt werden soll, stellt man den obenbeschriebenen Gypswall so her, dass er vom Modell abgenommen werden kann. Zu diesem Zweck beschneidet man die Frontfläche des Modells derart, dass keine Unterschnitte vorhanden sind, die das Abheben des Gypswalles hemmen. Dann ölt man die Frontfläche des Modells ein, ausgenommen

der Zähne und der Schablone, und bedeckt dieselbe mit einer dicken Schichte Gypsbrei. Das Einölen bezweckt, eine Verbindung beider Gypsschichten vorzubeugen.

Ist es wegen den ungleichen Flächen des Modells nicht möglich, den Gypswall in einem Stück abzuheben, so trennt man denselben in zwei Hälften.

Vor dem Belegen mit Kautschuk bepinselt man die Gaumenfläche des Modells mit brauner und die Zahnfleischfläche mit Rosakautschuklösung. Dann belegt man die Zahnfleischpartien mit erwärmtem Rosakautschuk, denselben auch zwischen die Crampons der Zähne drückend.

Die Dicke der Rosakautschuklage muss durch Andrücken des Gypswalles mit den Zähnen an die Modellfläche ermittelt werden. Ist genügend eingelegt, dann wird der Gypswall an das Modell mit Bindedraht befestigt, ein der Grösse des Schablonenraumes entsprechendes Stück Plattenkautschuk auf die Modellfläche gelegt und dasselbe überall fest angedrückt.

Ist das Modelliren beendet, dann gypst man das Ganze in eine Cüvette.

Ein grosser Vortheil der Modellirmethode ist der, dass wir bei deren Anwendung gleichmässig dicke Gaumenplatten erhalten, indem das einfache Blatt Kautschuk überall mit der Kautschuklösung durch sanftes Andrücken mit derselben in Verbindung gebracht wird. Auch erhalten wir auf diese Weise auf der Zungenfläche des Ersatzstückes ein getreues Bild der Gaumenfläche. Beides gelingt bei der Pressmethode mit Anwendung einer Schablone nicht in so vollendeter Weise.

Pressmethode und Modellirmethode geben analoge Resultate, wenn unter Berücksichtigung ihrer Modificationen mit Sorgfalt gearbeitet wird. Wollen wir beide anwenden, so m o d e l l i r e man den Kautschuk bei der Anfertigung partieller Gebissstücke, wo die Zähne auf Wurzeln oder direct auf der Kieferfläche sitzen. Man erhält dadurch dünne, widerstandsfähige und bei richtiger Vulkanisirzeit und Temperatur sehr elastische Gebissplatten.

Bei der Anfertigung grösserer Gebissstücke mit Imitation des Zahnfleisches und voluminöser Plattenbasis, wo wir den Kautschuk in doppelten Lagen auflegen müssen, p r e s s e man den letzteren.

c) Das Einlegen und Pressen des Kautschuks nach H e r b s t hat den Zweck, das Aussehen der Kautschukersatzstücke durch Herstellung einer mit G o l d belegten Gaumenfläche zu verbessern, sowie das endgiltige Ausarbeiten der Zungenfläche mit Feile und Schaber zu ersparen.[4]) Nachdem der Abdruck genommen, und das Gypsmodell hergestellt ist, werden die Zähne aufgestellt und in der Wachsschablone befestigt.

Letztere muss an der Zungenfläche sorgfältig geglättet werden. Dann wird diese Fläche mit chemisch reiner Zinnfolie (dicke Nummer) überzogen, wobei jedoch alle Faltenbildungen der Folie zu vermeiden sind. Vor dem Eingypsen der Schablone in die Cuvette muss die ganze Zinnfolienfläche mit einer Lösung von Kautschuk in Chloroform eingepinselt werden, damit die Zinnfolie beim Auseinandernehmen der Cüvette fest an der Gypsmasse hängen bleibt und sich nicht beim Ausspülen des Schablonenraumes mit heissem Wasser loslöst.

Hierauf stopft man den Kautschuk in gewohnter Weise auf der Zungenfläche des Modells, doch ist es vortheilhaft, die Zinnfolienlage vorher mit Seifenwasser einzupinseln, um dieselbe nach dem Vulkanisiren leicht von der Kautschukfläche entfernen zu können. Ist genug Kautschuk eingebracht, so bringt man die Cüvette in die Presse.

Hat man die Cüvette wieder geöffnet und das Zwischenlager entfernt, so wird die Gaumenfläche des Modells mit einem Stück Goldfolie belegt. Zu diesem Zweck bestreicht man ein der Grösse der Modellfläche entsprechendes Stück chraffirte Goldfolie auf der einen Seite mit einer dicken Lösung von Vela-Kautschuk und belegt die Modellfläche derart, dass die nicht bestrichene Fläche der Folie die Modellfläche deckt. Mit einem angefeuchteten Schwamm lässt sich die Folie fast ohne Faltenbildung andrücken. Die Kautschuklösung bezweckt eine innige Adhäsion der Folie mit der Gaumenfläche der Kautschukplatte.

Durch ein nochmaliges Pressen und Wiederöffnen der Cüvette müssen etwaige Fehler an der Goldfolienlage ausgebessert und aller Kautschuküberschuss entfernt werden.

Zeigen sich Stellen, wo die Goldfolie durch das Pressen zerrissen ist, so werden diese Defecte durch Auflegen kleiner Stücke Folie ausgebessert.

Hat man mit Sorgfalt die Zinnfolienlage hergestellt, so zeigt die Zungenfläche des Gebissstückes eine glatt polirte Fläche, die fast keiner Nachhilfe bedarf. Die mit Gold belegte Gaumenfläche gibt dem Ersatzstück ein werthvolleres Aussehen.

2. Das Einspritzen des Kautschuks nach Holsten,[5]) Winderling[6]) und Telschow.[7])

Die Methode des Spritzens des Kautschuks besteht darin, denselben mittelst eines zu diesem Zweck construirten Apparates in den Schablonenraum der Cüvette einzuspritzen. Gypsmodell mit Schablone und den Zähnen werden in eine Cüvette eingegypst, durch deren Deckel eine Oeffnung geht, von welcher ein Canal durch die Gypsfüllung zum Schablonenraum hergestellt werden muss.

Durch diesen Canal wird der Kautschuk, der in einem Cylinder sich befindet, welch' letzterer auf genannte Cüvettenöffnung passt, mittelst drehender Bewegung einer Kurbel, die auf einen Stempel drückt, in den Schablonenraum eingepresst. Die Cüvette hat an der Seite je einen luftabführenden Canal, der vom Schablonenraum aus durch die Gypsmasse nach aussen mündet. Diese Canäle dienen auch zur Controle, ob der Schablonenraum mit Kautschuk vollständig ausgefüllt ist, indem der Ueberschuss aus diesem abfliesst.

Die Cüvette und der mit Kautschuk gefüllte Cylinder werden vor dem Einspritzen des Kautschuks gut in trockener Hitze erwärmt, um letzterem eine möglichst plastische Eigenschaft zu geben, damit derselbe ohne grossen Druck eingebracht werden kann, um einer Beschädigung der Gypsform vorzubeugen.

Allgemeine Anwendung fand dieser Spritzapparat nicht, da die Methode der Herstellung der Schablone, des Eingypsens und Spritzens zeitraubender war als die Manipulationen bei der Pressmethode.

Auch der Umstand, dass bei Zahnersatzstücken mit Zahnfleischimitation dieser Theil beim Spritzen nicht durch Rosakautschuk erersetzt werden konnte, sondern erst nachträglich aufgetragen werden musste, was ein zweimaliges Vulkanisiren bedingte, sprach nicht zu Gunsten dieser Methode.

Einige Jahre später, 1869, construirte Zahnarzt Winderling in Mailand einen Spritzapparat, der nur in der Form von Holsten's Apparat abwich, und keine wesentlichen Vortheile vor diesem hatte.

Bei der Einführung der Zahnersatzstücke aus Celluloid in die Zahnprothese verbesserte Winderling seinen Apparat und baute ihn zugleich als Celluloidpresser. Einen verbesserten Kautschuk und Celluloidspritzapparat hat Telschow construirt. Er hat den Vorzug vor den obigen Apparaten, dass seine Cüvette auseinander genommen werden kann, um den künstlichen Zahnfleischtheil, vor dem Einspritzen des Plattenkautschuks, mit Rosakautschuk zu belegen.

Die Spritzmethode hat die Methode des Pressens und Modellirens des Kautschuks nicht verdrängen, noch sich neben ihr behaupten können.

Die Verstärkung der Kautschukplatten und der Zähne durch Metalleinlagen und Metallverbindungen.

Viele glauben die Kautschukplatten noch durch Einlagen von Metall verstärken zu müssen. In der Anfangsepoche der Kautschukbearbeitung, wo man noch ganz wenig Vertrauen auf dieses Material hatte, durchzog man die Platten kreuz und quer mit Gold- oder Platinadraht und verstärkte die Kautschukklammern gleichfalls mit Draht, um

ein Abbrechen derselben zu verhüten. Man fertigte ganze Drahtnetze und benutzte diese zu Einlagen. Sie sollten die Platten immer noch zusammenhalten bei einem vorkommenden Bruch des Kautschuks. Zu gleichem Zwecke vulkanisirte man eine Lage Leinwand mit ein und verstärkte die Ausschnitte der Platte mit Einlagen aus starken Seidenfäden. (Garkey, Zahnarzt 1868, Nr. 6.)

Ein hochkarätiges Goldgewebe empfiehlt Dunzelt als Unterlage, welches mit Kautschuk überzogen, an Leichtigkeit und Unzerbrechlichkeit allen anderen Materialien vorzuziehen sei.

Juterbock's Platteneinlagen sind arabeskenartig angefertigte Drahtgestelle, aus 16 karät. flachem Golddraht, auf der Kante stehend. Die einzelnen Schenkel sind unter sich verlöthet. Beim Gebrauch gibt man der Einlage durch Biegen die Form der Modellfläche, und bettet dieselbe erwärmt in den schon vorher eingebrachten Kautschuk. Nach dem Ausarbeiten des fertigen Gebissstückes bietet sich dem Auge eine schöne, mit Goldfäden durchzogene Zungenfläche dar.

Vielfach verwenden wir Platinaeinlagen bei der Anfertigung partieller Unterkiefferersatzstücke zur Verstärkung der bandartig verlaufenden Plattenbasis hinter den noch stehenden Unterkieferschneide- und Eckzähnen. Ein starkes Platinaband wird genau der Form dieses Kiefertheils angepasst und beim Stopfen des Kautschuks in diesen eingelegt.

Elverfeld's Ketteneinlagen bestehen aus feingegliederten Gold- oder Victoriametallkettchen. Dieselben werden über die Crampons der Zähne geschoben, und bei der Anfertigung partieller Gebissstücke, wo noch natürliche Zähne stehen, um die Ausschnitte der Plattenbasis geführt. In gleicher Weise kann man die Kette in Windungen durch die ganze Platte führen. Nach dem Härten des Kautschuks bildet sie eine steife Einlage. Beim Stopfen des Kautschuks legt man ein Stückchen unter die Kettenwindung und drückt die Glieder derselben mit einem feuchten Läppchen fest an.

Die Metalleinlagen zur Verstärkung der Kautschukplatten sind hauptsächlich in den Fällen zu befürworten, wo nicht Raum genug ist, um der Platte die nothwendige Dicke zu geben, sowie bei zungenförmigen zahntragenden Ausläufern derselben.

Man verfährt dabei auf folgende Weise: Nachdem man den Zahn in den Defect eingeschliffen hat, wird demselben ein Streifen Gold- oder Platinablech angepasst, und dieser Streifen in einem rechten Winkel derart umgebogen, dass der schwanzartige Fortsatz passend auf der Modellfläche aufliegt. Crampons und Platte werden dann verlöthet und der Fortsatz an seinem Ende durchlöchert zur besseren Verbindung mit der Kautschukplatte. (Fig. 252.)

Hat man einen solchen Ersatz mit mehreren Zähnen in Kautschuk herzustellen, so stampft man eine Gold- oder Platinaplatte (Fig. 253) und verlöthet die mit Schutzplatten versehenen Zähne mit derselben. Der Rand der Platte wird, wie angedeutet, durchlöchert zur Verbindung mit der Kautschukplatte.

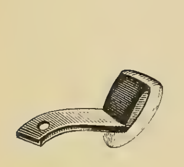

Fig. 252.


Fig. 253.

Artikuliren die Gegenzähne stark rückwärts gegen die Gaumenfläche zu, so dass ein kleiner Raum zwischen der Rückseite der künstlichen Zähne und den Artikulationsflächen der Platte bleibt, so kann man die Zähne, statt mit der Platte zu verlöthen, mittelst Kautschuk an dieselbe befestigen. Zu diesem Zweck löthet man einen kleinen Streifen Metall brückenartig über die Ausläufer der Metallplatte zum Festhalten des den Zahn verbindenden Kautschuks, oder man bohrt conisch nach der Gaumenseite der Platte zu verlaufende Löcher in genannte Ausläufer und belegt beim Stopfen des Kautschuks Haftpunkte und Crampons der Zähne mit weissem Kautschuk, die Rückfläche einer natürlichen Zahnkrone imitirend.

Um voluminöse Unterkiefferersatzstücke schwerer zu machen und ihnen einen stabilen Halt zu geben, legt man beim Stopfen des Kautschuks rund geformte Zinnstäbe ein, doch muss man darauf achten, dass diese Einlagen ringsum vom Kautschuk eingeschlossen sind, damit sie beim Ausarbeiten des Gebissstückes nicht zum Vorschein kommen.

In gleicher Absicht kann man auch den Kautschukkörper hohl vulkanisiren und das Zinn nachträglich in diesen eingiessen. Das Verfahren ist folgendes: Nach dem Eingypsen der Schablone mit den Zähnen in die Cüvette wird alles provisorische Material entfernt. Dann werden die Wände des Schablonenraumes sowie die Rückfläche der Zähne und deren Crampons mit einer doppelten Lage Kautschuk belegt, und die einzelnen Stücke durch Andrücken mit dem Stopfer verbunden. Der freigebliebene Raum zwischen den Kautschukwänden wird dann mit einer Lage angefeuchteter Baumwolle durch Anpressen überall ausgefüllt und zum Schluss das Ganze mit grossen Stücken Kautschuk so hoch belegt, als nothwendig ist zum Ausfüllen des Schablonenraumes.

Nach dem Vulkanisiren wird in das Ersatzstück an beiden Enden der Platte je eine weite Oeffnung gebohrt und die Baumwolle durch Herauszupfen mit einer Pincette entfernt.

Um das Stück während des Eingiessens des Zinnes in senkrechter Lage zu halten und weil die Befürchtung nahe liegt, dass durch Ein-

bringen einer flüssigen Metallmasse von 235° C. die Kautschukwände sich aufblähen könnten, gypst man das Stück in eine zusammengestellte Cüvette derart ein, dass die beiden durchlöcherten Schenkel derselben nach oben zu stehen kommen und von der Gypsmasse frei bleiben.

Nach gelinder Erwärmung der Cüvette wird das inzwischen in einem Tiegel geschmolzene Zinn in die eine Bohröffnung so lange eingegossen, bis es an der anderen Bohröffnung sichtbar wird. Nach dem Ausarbeiten hat man ein Ersatzstück, das mit den Vorzügen eines Kautschukstückes die eines auf cheoplastischem Wege hergestellten verbindet.

Wellauer[9]) macht die Einlagen aus Victoriametall, einer Legirung, die wahrscheinlich aus Kupfer, Nickel, Eisen und Zink besteht. Diese Legirung hat einen hohen Schmelzpunkt und kann mit jedem Goldloth gelöthet werden.

Die Anfertigung einer solchen Einlage ist folgende:

Wenn die Vorderzähne und allenfalls auch halbe Prämolaren gestellt sind und der Biss modellirt ist, wobei man möglichst die Zungenseite der Contouren der künstlichen Zähne nachzuahmen sucht, bezeichnet man die Grenze der Schutzplatten durch Einritzen des Wachses der Schablone und nimmt von dieser Fläche mit Stentsmasse einen Abdruck. In diesen giesst man Spencemetall, presst auf dem Modell eine Platte, versieht dieselbe am hinteren Rande mit Löchern zum Festhalten im Kautschuk und setzt das Ganze als Kappe über die betreffende Zahn- und Wachspartie. Vor dem Stopfen des Kautschuks werden auf der Kautschukseite der Platte kleine Drahtösen angelöthet zur besseren Verbindung mit der Kautschukplatte (Fig. 254).

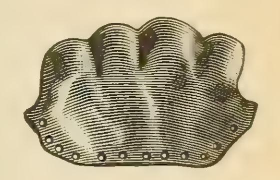


Fig. 254.

Zu Unter- und Einlagen für Unterkieferstücke verwendet Wellauer auch Platten aus chemisch reinem Zinn. Als Unterlage benützt, verstärken sie den Halt der Kautschukstücke für den Unterkiefer durch ihre Schwere.

Die Befestigung des Kautschuks auf der Zinnplatte wird dadurch erreicht, dass man mit einer Stichelspitze die Oberfläche der Platte anrauht.

Erwähnenswerth sind die Einlagen wie sie in früherer Zeit gemacht wurden, um die Porosität dicker voluminöser Kautschukstücke zu ver- vermindern oder zu beseitigen.

Um diese Hohlräume zu verhüten, machte man Einlagen aus Metallröhren in den weichen Kautschuk. Auch kleine Eisenstücke und Eisenfeilspäne wurden zu diesem Zwecke benützt. Klein geschnittene, schon vulkanisirte Kautschukstückchen vermindern die Porosität. Zinn und

Zinnstücke wurden mit eingepackt. Heute, wo wir besseres Kautschukmaterial haben, bemerken wir die Hohlräume seltener, auch vulkanisiren wir dicke Stücke bei nicht allzu hoher Temperatur und in einem längeren Zeitraume, um genanntem Uebelstand vorzubeugen.

4. Das Vulkanisiren, Härten des weichen Kautschuks.

Das Vulkanisiren bezweckt das Erhärten des in der Cüvette eingeschlossenen weichen Kautschuks zu einer widerstandsfähigen Plattenbasis.

Das Vulkanisiren geschieht in eigens zu diesem Zwecke construirten Dampfkochapparaten, Digestoren, Papin'sche Töpfe, die mit einem hermetisch schliessenden Deckel versehen, nach Einfüllung eines gewissen Quantums Wasser erhitzt werden.

Die Kessel der älteren Apparate waren von Gusseisen und hatten einen eigenen Dampfraum. In diesem konnten 6—8 Cüvetten Platz finden. Sie waren auf einem gewöhnlichen Kanonenofen armirt, der mit Steinkohlen geheizt wurde. Auf dem Deckel war ein Thermometer angebracht, sowie ein Sicherheitsventil. Die Vulkanisirzeit betrug mit diesen Apparaten 5—6 Stunden. Später baute man die Kessel aus Kanonenmetallguss, einem zäheren Metall. Die Kessel der in der Jetztzeit fabricirten Apparate bestehen fast alle aus getriebenem Kupfer mit eingelötheten Böden. Das Kupfer ist widerstandsfähiger als eine Metallcomposition in Gussform. Die Vulkanisirapparate werden in verschiedener Grösse, 1—4 Cüvetten haltend, in gefälliger Form und auf ihre Sicherheit geprüft, hergestellt.

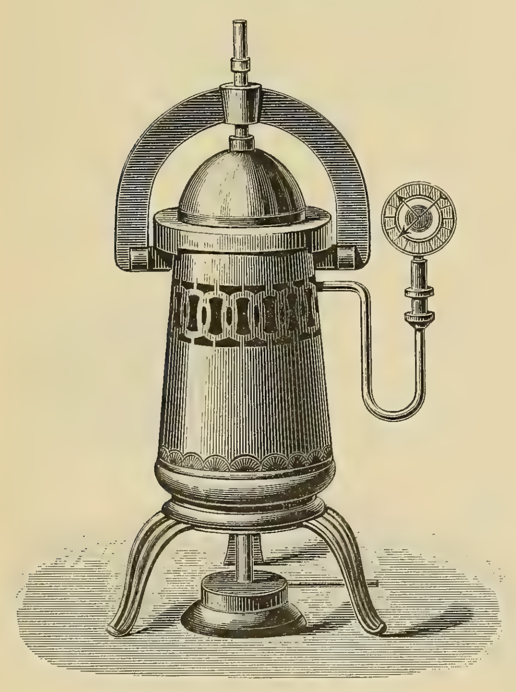


Fig. 255.

Fig. 255 zeigt einen Vulkanisirapparat, zwei Cüvetten haltend, von Ash & Sons, Berlin. Der Kessel dieses Apparates ist aus getriebenem Kupfer, der Boden vernietet und verlöthet. Derselbe ruht auf einem

Schwarzblechmantel und einem mit drei Füssen versehenen gusseisernen Gestell. Der Kesseldeckel und der Bügel sind von Schmiedeeisen. Die Centralschraube, die im Bügel läuft und zum Aufpressen des Deckels auf den Kessel dient, ist von Stahl. In dem Deckel befindet sich eine in den Kesselraum hineinragende zapfenartige Hülse, zur Aufnahme des Thermometers. Ein am Deckel angebrachter Hahn dient zum Ablassen des Dampfes nach beendeter Vulkanisation. Ebenso ist der Deckel von einer kleinen Oeffnung durchbrochen, die mit einem leichtflüssigen Metalle angefüllt ist. Dasselbe besteht aus einer Legirung von Zinn, Blei und Wismuth, die je nach der quantitativen Zusammensetzung der drei Metalle, bei verschiedenen Temperaturen schmilzt. Diese Einrichtung soll als Sicherheitsvorrichtung dienen. Wird der Apparat überheizt, so schmilzt bei einer gewissen Temperatur die Metalllegirung und der Ueberschuss von Dampf soll durch die freigewordene Ventilöffnung ausströmen können.

Dieser Apparat kann auch mit einem Kegelventil als Sicherheitsvorrichtung versehen werden. Dasselbe besteht aus einem, an einem Hebel angebrachten Kegel, der genau in eine mit letzterem correspondirende Vertiefung passt und mit einer durch den Deckel des Kessels gehenden Oeffnung in Verbindung mit dem Innern desselben gebracht ist. An dem Hebel befindet sich ein Bleigewicht, das nach dem Dampfdruck regulirt, bei einer stattfindenden Ueberhitzung sich hebt und den Ueberschuss von Dampf abblasen lässt.

Vielfach sind auch Apparate in Gebrauch, an denen ein Manometer angebracht ist, der den Dampfdruck im Kesselraum angibt. Das Manometer als Maassstab der Kesselbeheizung anzunehmen, sei zuverlässiger als die Methode des Wärmemessens mit Hilfe des Thermometers. Die Nachtheile des Letzteren werden damit erklärt, dass in Folge der abkühlenden Einwirkung der Zimmerluft auf den Apparat, beziehungsweise auf dessen Deckel, das Thermometer den genauen Hitzegrad im Innern des Kessels nicht zeigen könne.

Der Vulkanisator von Hayes hat zum Schutz gegen Explosion doppelte Wandung. Die innere Wand besteht aus Kupfer, die äussere aus 3 *mm* dickem Schmiedeeisen. Zerreisst die Kupferwand, so bietet die eiserne Hülle immer noch Schutz gegen Gefahr. Der Verschluss dieses Apparates geschieht durch Aufschrauben des Deckels selbst auf den äusseren Rand des Kessels. In der Mitte des Deckels befindet sich eine Kammer als Quecksilberbassin, in welchem die Thermometerkugel steht, welche Einrichtung das Thermometer vor äusseren Insulten schützen soll. Die Sicherheitsvorrichtung an diesem Apparate besteht aus einer, auf dem Deckel angebrachten, durchbohrten Mutter, in welcher ein Kupfer-

plättchen befestigt ist. Bei einem Ueberdruck soll dieses Plättchen platzen und den überschüssigen Dampf entweichen lassen.

Die Vulkanisirapparate von Friese und Rohrschneider haben gleichfalls einen Kessel aus getriebenem Kupfer mit eingelöthetem Boden. Ihr Verschluss geschieht theils mit Centralschraube, theils durch vier Schrauben. In der Mitte des Deckels befindet sich eine halbrunde Vertiefung nebst Hülse zur Aufnahme des Thermometers. An der Seite ist ein Dampfablassventil angebracht. Ein Sicherheitsventil besitzen diese Apparate nicht, und ist nach Angabe der Verfertiger ein solches nicht nothwendig, da bei der Stärke derselben eine Explosion nicht vorkommen kann.

Der Apparat von William Mann, das neueste Modell eines Vulkanisirapparates, vereinigt Thermometer mit Manometer zur zuverlässigen Bestimmung der Wärme und des Druckes.

Die Bauart dieses Apparates ist eine abweichende von den bis jetzt hergestellten, insofern, als der Deckel nicht durch eine Centralschraube auf den Kesselrand gepresst wird, sondern durch Ueberlegen des Bügels, an dem ein Zapfen sich befindet, an der Seite durch eine Schraubenmutter angezogen wird.

Der dampfdichte Verschluss der Kessel wird hergestellt durch ein Zwischenlager, das zwischen dem Rand des Kessels und der correspondirenden Fläche des Deckels sich befindet, und das mit Hilfe des Bügels und der Schraube den Verschluss sichert. Man gebraucht zu diesem Zweck Blei, Gummi und Pappringe. Der Bleiverschluss ist sehr dauerhaft und findet Anwendung an den meisten der jetzt gebauten Apparaten. Die Gummiringe müssen vor jeder Vulkanisation mit Seifenpulver eingerieben werden, um ein Ankleben der Deckelfläche zu verhüten. Pappringe sind dauerhaft zu erhalten durch Einreiben mit Graphitpulver.

Bei den Apparaten mit Sicherheitsventil ist darauf zu achten, dass letzteres dicht schliesst und keinen Dampf durchlässt, aber auch wieder so lose aufliegt, dass es bei erhöhtem Dampfdruck nachgeben kann. Die Ventile an neuen Apparaten schliessen im Anfang gut, doch lassen dieselben mit der Zeit Dampf durchgehen.

Die Heizung der Apparate geschieht mit Gas, Spiritus, Ligroine oder Petroleum. Für Gas eignet sich am besten ein Kopfbrenner. Für Spiritusheizung ist die Kleinmann'sche Spritgaslampe sehr zu empfehlen. Ihr Vorzug besteht darin, dass sie den Spiritus in Spritgas verwandelt, wodurch bei geringerem Verbrauch von Brennstoff ein grösserer Heizeffect erzielt wird.

Bei der Ligroinheizung wird gleichfalls das Ligroin in Ligroingas verwandelt. Dasselbe kommt im Heizeffect dem Spritgas nahe.

Geo. Poulson hat seinen Vulkanisirapparat auf eine Petroleumheizung montirt.

Das Vulkanisiren wird eingeleitet durch Einlegen der Cüvetten in den Kessel und Nachgiessen eines geringen Quantums Wasser. Man kann den mit Cüvetten belegten Raum füllen bis nahe zur Hälfte, was bei einem dreicüvettigen Apparat einer Menge von $^1/_4$ Liter entspricht.

Grössere Mengen Wasser beengen den Dampfraum, was eine Drucksteigerung auf die Kesselwandung bewirkt. Zu wenig Wasser wird vollständig in die Dampfform überführt, ehe der Vulkanisirprocess beendet ist.

Nach dem Einfüllen des Wassers in den Kessel wird der Deckel aufgelegt und der dampfdichte Verschluss hergestellt durch die am Apparat angebrachte Schraubenvorrichtung. Bei Apparaten mit Wärmemessung wird das Thermometer an seinen Platz gebracht, und als leitendes Medium zwischen Thermometer und Kesselwand Sand oder Quecksilber in den Thermometerraum eingefüllt. Bei Apparaten mit Druckmessung ist das Verbindungsrohr zwischen Kesselraum und Manometer stets rein zu halten, um eine Störung im Mechanismus zu vermeiden.

Nach dem Anheizen des Apparates steigt die Temperatur in demselben bei voller Flamme in 25 bis 30 Minuten auf 155^0 C. oder einem Manometerstand von 5·55 Atmosph., welcher Hitzegrad constant auf dieser Höhe $1^1/_4$ Stunden erhalten werden muss, um eine derartige Erhärtung des Kautschuks herbeizuführen, damit derselbe in Bezug auf Elasticität und Widerstandsfähigkeit den gestellten Anforderungen genügen kann. Gleiches Resultat wird erzielt bei einer constanten Temperatur von 160^0 C. oder einem Manometerstand von 6 Atmosph. in einem Zeitraum von einer Stunde. Letztere Zeitdauer entspricht den Angaben, die den Kautschukpaketen beigegeben sind. Diese Temperaturgrade und Vulkanisirzeit beziehen sich jedoch nur auf Kautschukersatzstücke, die keine abnorme Dicke haben. Hat man voluminöse Platten zu vulkanisiren, so muss man die constante Temperatur verlängern und die Höhe derselben erniedrigen. Man vulkanisirt diese Stücke bei 150^0 C. Manometerstand 5·50 Atmosph. $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Stunden bei langsam zunehmender Hitze.

Auch bei dünnen Platten ist eine allmälig zunehmende Hitzesteigerung zu empfehlen, da auf die Güte des gehärteten Kautschuks ein langsames Entweichen des Schwefelwasserstoffgases von nicht zu unterschätzendem Vortheil ist, indem ein elastischeres Product erzielt wird.

Um die Vulkanisirzeit abzukürzen, kann man den Kautschuk einer höheren Temperatur, als oben angegeben, aussetzen und die constante

Höhe herabmindern. Versuche dieser Art machte schon Süersen im Jahre 1864. In neuerer Zeit beschäftigten sich mit gleichen Versuchen Kapp und Schwarzkopf.

Süersen[10]) gibt an, dass man bei einer Temperatur von 180° C. nur 15 Minuten, und bei 190° C. die Flamme sofort löschen könne mit dem Resultat einer gut gehärteten Platte.

Kapp[11]) vulkanisirt bei dem Hitzegrad von 160—165° C. in 20 bis 25 Minuten schon mehrere Jahre mit den besten Erfolgen, denn der in dieser Zeit vulkanisirte Kautschuk lässt in Betreff der Elasticität und Stärke nichts zu wünschen übrig. Weitere Versuche mit gleich gutem Erfolg haben gezeigt, dass, wenn die Temperatur 15 Minuten auf der Höhe von 160—165° C. gestanden hat, man die Flamme ausmachen darf, wenn man Zeit hat, den Apparat so lange zuzulassen, bis die Temperatur auf 100° C. gefallen ist.

Schwarzkopf[12]) stimmt mit seinen Versuchen denen Kapp's bei.

Unsere Versuche über die Minimalzeit des Vulkanisirens ergaben ebenfalls befriedigende Resultate. Prüfen wir aber zwei gleich grosse und zwei gleich starke Kautschukplatten von gleichem Material auf ihre Elasticität, so werden wir finden, dass diejenige Platte, die bei 155° C. 1¼ Stunde gehärtet wurde, eine mehr hornartige Structur zeigt und in der Farbe lebhafter ist, als die andere, die in einer Temperatur von 165° C. oder noch höher 15 Minuten vulkanisirt wurde. Letztere zeigt eine mehr holzartige Structur, und eine dunklere Farbe, die ungünstige Einwirkung einer zu hohen Temperatur.

Bei der Anfertigung von Plattenstücken, an die wir keinen Anspruch auf Elasticität stellen, können wir den Vortheil einer forcirten Vulkanisation, um Zeit zu ersparen, benützen. Doch werden voluminöse Stücke gern porös. Dünne Platten, die einen starken Gegendruck auszuhalten haben, werden widerstandsfähiger sein, wenn sie bei nicht zu hoher Temperatur in einem längeren Zeitraum gehärtet werden.

Die Vulkanisirkessel sind bei der Neuanfertigung mit Ueberdruck ausprobirt. Apparate mit regulirtem Ventil werden bei einem gewissen Temperaturgrad den überschüssigen Dampf abblasen und die höhere Belastung aufheben. Solche ohne Ventil bedürfen einer steten Beaufsichtigung mit öfterem Wechsel des Thermometers, um einer gefahrdrohenden Ueberlastung vorzubeugen.

Um eine unausgesetzte Beobachtung der Temperatur im Kessel überflüssig zu machen, hat man Regulirapparate erfunden, die mit dem Kessel und der Gasleitung verbunden, auf automatischem Weg diesen Dienst versehen sollen. Der Regulator von Gartrell ist mit einem Manometer verbunden, der auf ein Syphonrohr aufgeschraubt ist, das

mit dem Kessel in Verbindung gesetzt wird. Auf der Platte, welche die Manometergrade anzeigt, bewegen sich ein rother und ein blauer Zeiger. Der blaue Zeiger, der die Grade bestimmt, sitzt auf einem Stift, der in die Gaskammer reicht und an seinem Ende ein Ventil trägt, welches je nach dem Druck des Dampfes die Gaszufuhr verringert oder ganz absperrt. Der rothe Zeiger hat den Zweck, die Höhe des gewünschten Dampfdruckes im Voraus festzustellen und tritt die Regulirung der Gaszufuhr erst dann ein, wenn der blaue Zeiger den bestimmten Höhepunkt erreicht hat. Der Regulator von Telschow ist mit einem Uhrwerk verbunden und wird mittelst eines Rohres mit dem Vulkanisirapparat verschraubt. Vor dem Vulkanisiren wird das Uhrwerk aufgezogen, jedoch durch Zug an einem Knopf gehemmt, zu gehen. Hat der Hitzegrad im Kessel die gewünschte Höhe erreicht, so beseitigt der durch den Dampfdruck sich hebende Hebelarm das Hemmniss, wodurch das Uhrwerk in Gang gesetzt wird und die Zufuhr des Gases zur Flamme regulirt, beziehungsweise auslöscht, was durch einen Glockenschlag signalisirt wird.

Davidson's selbstthätiges Manometer mit Gasregulator benützt zur Regulirung der Heizung den Elektromagnetismus und regulirt die Zufuhr des Gases zur Lampe derart, dass wenn der gewünschte Temperaturgrad erreicht ist, dieser constant erhalten bleibt. Die Heizung wird ganz unterbrochen, wenn das am Apparate sich befindliche Uhrwerk, das vor Beginn des Vulkanisirens gestellt wurde, abgelaufen ist.

Um Kesselexplosionen hintanzuhalten, müssen die Kessel unserer Apparate solid aus Kupfer gebaut sein, um der Dampfspannung widerstehen zu können. Sicherheitsventil, Thermometer und Manometer müssen technisch in vollkommener Weise ausgeführt sein, damit dieselben richtig functioniren können. Eine Reinhaltung des Innern des Kessels ist absolut nothwendig, um die Bildung des Kesselsteines zu verhindern und nehme man zur Füllung kalkarmes Wasser. Dasselbe ist vor jeder Vulkanisation zu erneuern, um immer lufthaltiges Wasser zur Dampfbildung zu haben. Verbinden wir damit eine gewissenhafte Controle während des Vulkanisirprocesses, so werden Unfälle nicht leicht vorkommen können.

Ist der Vulkanisirprocess beendet, so wird die Flamme gelöscht, und nach Sinken des Thermometers bis auf mindestens 120^0 C. = 2 Atmosph. Druck der Dampf durch Oeffnen des Sicherheitsventils oder durch den Dampfablasshahn entweichen gelassen. Vulkanisiren wir bei 155^0 C. = = 5·50 Atmosph. constant $1^1/_4$ Stunde, so muss die Zeitdauer der Abkühlung noch zu der constanten Temperatur gerechnet werden, wenn

man genügend gehärtete Platten erzielen will. Ein zu frühes Oeffnen des Kessels hätte die Folge einer mangelhaft gehärteten Platte und eine nochmalige Vulkanisation. Vulkanisirt man bei höheren Temperaturen, auf 165—170° C. = 5·50 Atmosph., so ist es gleichfalls nothwendig, vor dem Oeffnen des Kessels die Temperatur auf etwa 100° C. = 1 Atmosph. sinken zu lassen. In allen Fällen ist es gut, ob hohe oder niedrige Temperaturen angewendet werden, obige Abkühlungszeit einzuhalten.

Um eine Contraction der vulkanisirten Platte möglichst zu verhüten, ist es nothwendig, die Cüvette bis zu ihrem vollständigen Erkalten unter ihrem Verschluss zu halten. Bei drängenden Arbeiten kann man die Abkühlung dadurch beschleunigen, dass man die Cüvette in kaltes Wasser stellt. Je länger die zur Contraction geneigte Platte zwischen den Gypsformen eingeschlossen bleibt, desto weniger wird sie ihre Form verändern, da den einzelnen Molekülen Zeit gegeben ist zur festen definitiven Lagerung.

Statt zwischen Gypsformen zu vulkanisiren, wird der Gebrauch von Metallformen empfohlen, um einer Schrumpfung des Kautschuks vorzubeugen.

Nach F. M. Allen[13]) legt man bei Herstellung der Metallmodelle eine dünne Wachsplatte auf den Gypsabdruck, drückt diese sorgfältig mit den Fingern an, erwärmt dann das Wachs gut und nimmt nochmals den Abdruck. Dann beschneidet man das Wachs rings am Rand des Abdruckes etwas höher, als man die Platte am Alveolarrand haben will, ölt die blossliegenden Stellen des Gypsabdruckes und giesst ein Gypsmodell auf die gewohnte Art. Nachdem man letzteres aus dem Abdruck, der aber nicht zerbrochen werden darf, entfernt hat, nimmt man das Wachs weg und schneidet in das Gypsmodell zum Festhalten des Metallmodelles einige unter sich gehende Rinnen ein, die vom Alveolarrand bis zum Gaumenende verlaufen. Dann schneidet man zwei Löcher ein, am besten am Gaumenende des Modells, wovon das eine zum Eingiessen des Metalles, das andere als Luftabzugscanal dient. Beide Modelle, Matrize und Patrize vorstellend, werden dann durch Festbinden mit Bindedraht vereinigt, das Ganze in einem heissen Ofen getrocknet und das inzwischen geschmolzene Metall in die Form eingegossen, so lange diese noch heiss ist. Nach dem Erkalten wird die Form auseinander genommen und das Resultat ist eine dünne, glatte Metallfläche auf dem Gypsmodell.

Nach dem Vulkanisiren wird das Gypsmodell aus der Metallhülse entfernt und letztere von der Gaumenfläche des Gebissstückes abgezogen. Man hat dann eine Fläche geschaffen, die glatt polirt die Gaumenschleimhaut nicht reizt und leicht rein zu halten ist.

Das Metall zum Guss soll bei niedriger Temperatur schmelzen, glatt fliessen und einen scharfen Guss geben. Zu diesem Zweck eignet sich Babbitt-Metall, englisches Zinn oder Weichloth.

Nach dem Oeffnen des Kessels wird die Cüvette herausgenommen, in kaltes Wasser gestellt, nach erfolgter Abkühlung das Gebissstück mit einem Messer aus dem Gyps herausgeschnitten und die anhängenden Gypspartikel mit einer harten Bürste entfernt. Hat man am gleichen Tage das Modell eingegypst und vulkanisirt, so hat der Gyps in der Hitze viel von seiner Härte verloren, und die Cüvettentheile können ohne Nachtheil für das Gebissstück direct auseinander genommen werden. Doch ist es immer gut, bei Gebissstücken, deren Alveolarrand in unter sich gehende Stellen des Modelles eingreift, die Cüvettentheile nicht in der Mitte auseinander zu nehmen, da ein Verbiegen oder Abbrechen eines Theiles des künstlichen Alveolarrandes, besonders bei zu harten Gypsschichten, vorkommen kann. Man nimmt deshalb besser den Deckel der Cüvette ab und schneidet die Gypsmasse von dieser Seite weg bis zur vollständigen Freilegung des Gebissstückes.

4. Das Finiren des vulkanisirten Gebissstückes.

Ein nach der Pressmethode gearbeitetes Gebissstück hat nach dem Vulkanisiren als Anhang der Platte einen Ueberschuss, der durch die Expansion des Kautschuks in der Dampfhitze sich in die Abzugsrinne eingelegt hat. Diesen Ueberschuss trennt man mit einer feinen Säge von der Platte und bearbeitet dann alle Flächen des Gebissstückes, mit Ausnahme der Gaumenfläche, mittelst Feilen und Schaber.

Hat man die Wachsschablone gut ausgearbeitet und mit einer Stichflamme die Schablonentheile bestrichen, so sind nur allenfalls noch anhängende Kautschukknötchen, die in die poröse Gypsfläche eingedrungen sind, wegzunehmen.

Die Rauhigkeiten in Artikulationsvertiefungen und in tiefgehenden Stellen an der Plattenfläche kann man mit scharfen Sticheln säubern.

Die Zwischenräume der Zähne werden mit einem feinen Messerchen tief ausgeschnitten und der sichtbare Kautschuk entfernt. Stehen die Zähne getrennt, so sägt man die Platte an dieser Stelle so tief aus, dass sie einen dunklen Hintergrund bildet.

Alle Ränder des künstlichen Zahnfleischersatzes sind abzurunden, damit dieselben nicht in die angrenzenden Schleimhautfalten einschneiden. Der hintere Rand der Platte, der den Gaumen begrenzt, ist auf der Zungenfläche scharf zuzufeilen, damit die Zunge den Uebergang des Gebissstückes zur natürlichen Gaumenfläche nicht leicht fühlt.

Nach dieser gröberen Finirarbeit werden die Flächen mit Schmirgelpapier abgerieben, von der gröberen zur feineren Sorte übergehend. Um in alle Winkel der Platte sowie in die Zwischenräume der Zähne hineinzukommen, spannt man das Schmirgelpapier über ein zugespitztes Holzstäbchen. Darnach werden die abgeriebenen Flächen mit feinpulverisirtem, angefeuchtetem Bimsstein, den man mit einem tuchumwickelten Holzstäbchen aufträgt, glattgeschliffen.

Die endgiltige Politur wird hergestellt mittelst pulverisirter Kreide oder Trippel, welche man auf Circularbürsten und Filzkegel aufträgt, die an der Schleifmaschine befestigt, in Rotation gesetzt werden.

Die Gaumenfläche der Platte eines Adhäsionsstückes muss von der Finirarbeit möglichst verschont bleiben, wenn ihr Festsitzen nicht beeinträchtigt werden soll. Man beschränkt sich darauf, die in den Gyps eingedrungenen Kautschukknötchen wegzunehmen und die Fläche glatt auszupoliren.

Das Luftkammerterrain einer Luftdruckplatte muss sorgfältig ausgearbeitet, die Ränder etwas abgerundet und die Cavität glatt auspolirt werden.

Scharfe Ecken und vorstehende Ränder sind zu vermeiden, da sie Hyperämie der correspondirenden Schleimhautfläche verursachen.

An Gebissstücken, deren Zähne und Platte auf abgefeilten Wurzeln sitzen, kann man an den betreffenden Stellen der Platte mit dem Stichel etwas abtragen. Die Zähne legen sich dichter an den Zahnfleischrand, die Platte fester auf ihre Unterlage und die Adhäsion wird eine vollkommenere.

Metalltheile an Kautschukplatten, wie Klammern und Schutzplatten der Zähne, sind von ihrem Oxydbelag durch Abschaben zu befreien. Klammern polire man an der Innenseite glatt aus, um deren Reinhaltung zu erleichtern.

An einer nach der Methode Humm oder Herbst hergestellten Platte ist kein Ueberschuss wegzunehmen, da nicht mehr Kautschuk eingelegt wurde, als der Schablonenraum fasst.

Die Zungenseite eines solchen Gebissstückes mit ihrer Rugae-Imitation wird einfach mit Schmirgelpapier ausgerieben und dieselbe nebst Gaumenseite mittelst obengenannter Polirmittel fertiggestellt.

Wurde an einem Gebissstück die Zahnfleisch-Imitation mittelst Rosakautschuk hergestellt, so kann die Farbe desselben etwas naturgetreuer und lebhafter gemacht werden, wenn das Ersatzstück in ein mit Spiritus gefülltes Glas gelegt und dasselbe einige Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt wird. Auch der weisse und braune Kautschuk erhält dadurch eine hellere Färbung.

6. Das Einlegen des Ersatzstückes in den Mund.

Beim Einlegen des Ersatzstückes in den Mund des Patienten wird dasselbe in den wenigsten Fällen ohne Nachhilfe sofort in Function treten können.

Adhäsions-Luftdruck- und Federersatzstücke für ganze zahnlose Kiefer müssen, wenn das Artikulationsmodell richtig war und alle technischen Manipulationen exact durchgeführt wurden, bis in das kleinste Detail einen genauen Anschluss an die Kieferfläche finden, sowie auch in der Artikulation einen gleichmässigen Aufbiss zeigen.

Wenn bei der Anfertigung ganzer Ersatzstücke eine falsche Unterkieferstellung beim Bissnehmen nicht beachtet wurde und zum Schluss die Zahnreihen nicht correspondiren, so kann durch Nachschleifen der Zähne gegenseitig der Aufbiss verbessert werden.

Besser ist in diesem Falle, die falsch stehenden Zähne, soweit nothwendig ist, aus der Platte wegzunehmen, dieselben wieder mit Wachs auf derselben zu arrangiren und durch Zusammenschluss im Mund die Artikulation richtig zu stellen.

Zur Regulirung der Artikulation an partiellen Gebissstücken, besonders in den Fällen, wo die natürlichen Zähne auf die Plattenbasis treffen, legt man zwischen die Zahnreihen Artikulationspapier und lässt dieselben schliessen. Es markiren sich die Gegenzähne als farbige Punkte auf der Plattenbasis. Fehlt der Markirungspunkt eines Gegenzahnes, so hat derselbe mit der correspondirenden Plattenbasis keine Fühlung und sämmtliche anderen markirten Stellen müssen mit dem Stichel abgetragen werden, bis alle Zähne gleichmässig auftreffen. Correspondirt ein künstlicher Zahn mit einem natürlichen und ist ersterer zu hoch, so wird er mittelst des Schmirgelrades gekürzt bis zur gewünschten Höhe.

Sitzt ein Gebissstück auf Wurzeln, so ist es vortheilhaft, die Flächen derselben noch etwas zurückzufeilen, und auch an der correspondirenden Fläche der Kautschukplatte eine minimale Portion mit dem Stichel wegzunehmen. Die Platte legt sich dichter auf ihre Unterlage, die Zähne selbst schärfer in den Zahnfleischrand und bei einzelnen stehenden Wurzeln wird ein Schaukeln des Ersatzstückes auf diesen vermieden.

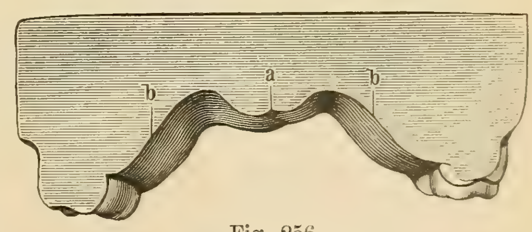


Fig. 256.

Liegt der Gaumenrand der Platte zu stark auf einer vorstehenden, unnachgiebigen Gaumennaht auf, wie diese in Fig. 256 *a* abgebildet ist,

so schrägt man den Rand von oben nach unten etwas ab, oder man erwärmt denselben über einer Spiritusflamme und biegt ihn mit dem Fingernagel etwas ab.

An Gebissstücken, wo imitirte Zahnfleischpartien den Alveolarkamm umfassen, ist zu beachten, dass der abschliessende Rand nicht zu hoch ist, und besonders an Stellen, wo die Wangenschleimhaut ihre Ansatzpunkte an den Alveolarrand hat, nicht über diese hinausgeht.

Besonders ist dem Lippen- und Zungenbändchen freier Spielraum durch Ausschneiden der betreffenden Stelle am Plattenrand zu lassen.

Unterkiefergebissstücke bewirken in der ersten Zeit des Tragens häufig schmerzhafte Entzündung der Kieferschleimhaut, deren Ursache in der Verschiebung der Schleimhaut auf der Kieferfläche beim Abdrucknehmen und in der schmalen Aufsitzfläche der Plattenbasis auf der Unterlage zu suchen ist. Auch die Verschiebung des Gebissstückes beim Sprechen und Kauen durch die Zungen- und Kaumuskelbewegungen verursacht schmerzhafte Empfindung durch Einschneiden der Plattenränder in die Schleimhautansätze. Zur Beseitigung der entzündeten Stellen muss mit der Feile am Plattenrand nach und nach weggenommen werden, bis zur vollständig befriedigenden Adaption.

Zur Unterstützung der Adhäsion und um das Eingewöhnen zu erleichtern, haben Ulbrich und A. Polscher ein Adhäsionspulver hergestellt, das als Bindemittel zwischen Platte und Gaumenfläche dienen soll.

Bei dessen Anwendung wird die genässte Gaumenseite des Gebissstückes gleichmässig mit dem Pulver überstreut, wodurch ein klebriger Schleimüberzug entsteht, die Platte dann an die Gaumenfläche angedrückt und einige Augenblicke festgehalten. Ein leichtes Ankleben des Gebissstückes an seine Unterlage gibt dem Patienten ein Gefühl der Sicherheit und erleichtert den Uebergang des Eingewöhnens.

Wird durch erhöhte Wärmeentwicklung beim Reiben mit Schmirgelpapier, dem Poliren mit Filzkegel und Radbürste, durch das Festhalten mit den warmen Fingern selbst, eine dünnwandige Platte erweicht, so gibt diese dem Fingerdruck nach und kann aus der gegebenen Form kommen.

Es lässt sich dieser Fehler leicht ausgleichen, wenn man nach einem neuen Abdruck das Gebissstück auf das Modell zurückbringt, die verzogene Stelle der Platte gelinde über einer Spiritusflamme erwärmt und der Modellfläche andrückt.

Kapp[14]) verhütet das Verziehen dünnwandiger Ersatzstücke beim Ausarbeiten dadurch, dass er dieselben nach dem Vulkanisiren nochmals in Gyps setzt und auf diese Weise ein Arbeitsmodell erhält, auf dem er die Finirarbeit vollendet.

Nach Mueck[15]) nimmt die verzogene Stelle eines Ersatzstückes die ursprüngliche Form wieder an, wenn man dasselbe in heisses Wasser legt.

Nach vollendeter Adaptirung des Gebissstückes im Mund sind dem Patienten Instructionen zu geben, wie er seine künstlichen Zähne zu behandeln hat. Vor Allem ist gründliche Reinigung des Gebissstückes und des Mundes zu empfehlen und zwar möglichst nach jeder Hauptmahlzeit und bedingungslos des Abends nach dem Ablegen. Der Abschluss zwischen Plattenfläche und Kieferfläche ist nie so dicht, um nicht Schleimmassen und kleine Speisereste aufzunehmen, die bei längerem Liegen in Zersetzung übergehen und eine Reizung der Schleimhaut veranlassen. Auch auf der Oberfläche der Platte und zwischen den Zähnen setzen sich Schleimmassen fest, die, wenn sie gründlich entfernt werden sollen, eine harte Bürste, Zahnpulver oder Seife nothwendig machen.

Der Patient ist anzuweisen, das Gebissstück Nachts aus dem Mund zu nehmen, um die von der Platte bedeckte Schleimhaut der freien Luft zugänglich zu machen. Denn ein continuirlicher Abschluss eines absondernden Gewebes durch einen Fremdkörper kann auf die Dauer nicht ohne functionelle Störung bleiben.

Ein weiterer Grund, die Nachtpause dringend anzurathen ist, dem Verschlucken kleiner Piècen oder Bruchstücke von Ersatzstücken vorzubeugen. Oft haben die Platten an Kautschukstücken kleine Sprünge, die vom Patienten übersehen oder aus Sorglosigkeit nicht beachtet werden. Löst sich ein solches Stück von seiner Unterlage und wird durch den Gegenbiss zertrümmert, so liegt die Gefahr sehr nahe, dass die Bruchstücke in den Rachen gelangen. Kleine Kautschuk- oder Metallgebisse mit Klammern, deren Stützzähne defect geworden und nur noch durch die Gewohnheit einen nothdürftigen Halt finden, lösen sich leicht los, werden verschluckt und haken sich in der Wand des Oesophagus ein.

Beim Schlussact des Adaptirens des Gebissstückes mache man den Patienten darauf aufmerksam, dass das Sprechen und Kauen erst dann ein fehlerfreies wird, wenn er sich an den Fremdkörper gewöhnt hat. Lautes Lesen mit starker Betonung der Endsilben hilft rasch über die Sprachfehler hinweg. Das Kauen mit ganzen Gebissstücken muss erst erlernt werden. Was Manchen recht schwer wird, überwinden Andere zu unserer Ueberraschung oft spielend. Es sind dies individuelle Anlagen. Im Allgemeinen kann man keine Vorschriften geben, wie der Patient mit seinen künstlichen Zähnen zu kauen hat. Man kann ihm anempfehlen, die Speisen mit den vorderen Zähnen nicht abzubeissen, wie er es mit den natürlichen Zähnen zu thun gewohnt war, da dadurch ein noch so festsitzendes Gebissstück hinten abklappt. Ebenso soll er seine Kau-

übung in den ersten Tagen nur an solchen Speisen bethätigen, die einer grösseren Kaukraft nicht bedürfen. Klein geschnittene Portionen und gleichmässiges Kauen auf beiden Seiten erleichtert die Einübung im Gebrauch des künstlichen Kauapparates.

Manchmal beklagen sich Patienten nach dem Einsetzen ganzer Oberkieferersatzstücke mit breiter Gaumenplatte über Geschmacksbeeinträchtigung. Dieser Uebelstand verschwindet mit dem Eingewöhnen des Gebissstückes.

Die Anfertigung eines Duplicats von einem Gebissstück.

Wenn man das als Modell dienende Gebissstück gründlich gereinigt hat, giesst man die Gaumenseite desselben mit Gypsbrei aus, häuft noch etwas Gyps auf, dreht dann das Ganze um, es auf die Tischplatte setzend, wodurch wir ein Modell erhalten analog dem aus einem Abdruck gewonnenen. Ist der Gyps hart geworden, so beschneidet man das Modell ringsum, und stellt Artikulationsvertiefungen her. Letztere, sowie die ganze Frontfläche des Modells, die Zähne und künstlichen Zahnfleischtheile werden dann eingeölt und ein Gypswall angegossen, der bis zur Höhe der Schneide- und Kronenflächen der Zähne geht. Da der Gypswall abgehoben werden muss, so ist es besser, denselben in drei Stücken herzustellen. Zuerst giesst man ein Frontstück, das von einem Eckzahn zum anderen reicht. Ist dieses hart geworden, so beschneidet man die Enden desselben, ölt sie ein und giesst die Seitenstücke, welche bis zum Modellende laufen. Zum Schluss ölt man die Zungenfläche des Gebissstückes und die angrenzenden Gypswälle ein, und übergiesst diese Fläche mit Gypsbrei. Nach dem Erhärten stellt man das ganze Modell kurze Zeit in warmes Wasser, wodurch das Ablösen der Theile desselben erleichtert wird und entfernt die einzelnen Modellstücke, fünf an der Zahl, von dem eingeschlossenen Gebissstück.

Zuerst werden die Gypswälle mit dem Modell in Verbindung gebracht und mit Bindedraht befestigt. Dann stellt man die vorher passend ausgewählten Zähne in die entsprechenden Vertiefungen der Gypswälle und befestigt dieselben mit Wachs in ihrer Stellung. Nach dem Auflegen der Wachsschablone auf die Gaumenfläche des Modells, und Anpressen derselben mit dem die Patrize bildenden Gypsblock, ist das Ganze fertig zum Eingypsen in die Cüvette, um nach der Pressmethode fertiggestellt zu werden.

Will man nach der Modellirmethode arbeiten, so kann der Zungenflächenblock weggelassen werden. Man bestreicht zuerst die ganze Gaumenfläche mit der Kautschuklösung, befestigt dann die Zähne mit

kleinen Stückchen Kautschuk in ihrer Stellung und modellirt mit einem grösseren Stück Kautschuk die Gaumenplatte nach bekannter Weise.

Ein von Walter Whitehouse[16]) erfundenes Verfahren soll bei grossem Schiefstand der natürlichen noch stehenden Zähne und bedeutenden Unterschnitten der Platte ein correctes Duplicat liefern. W. nimmt aber nicht wie wir das Modell vom fertigen Gebissstück, sondern vom ersten Gypsmodell selbst, und muss darnach die Stellung der Zähne sich sichern durch Auflegen des Gebissstückes auf das neue Modell. Die Manipulation ist folgende: Das Gypsmodell wird mit seiner Basis nach unten derart in einen Thonblock eingebettet, dass alle Theile der Gaumenseite und der noch stehenden Gypszähne, welche man zum Abdruck braucht, frei zu liegen kommen. Dann wird in den Thon, über das Gypsmodell ein eiserner Ring, welcher einem Cüvettenring gleicht, derart eingepresst, dass ein dichter Verschluss zwischen Thon und Ring hergestellt ist. Dieser so geschaffene Hohlraum dient zur Aufnahme einer elastischen, gelatinartigen Substanz (Hektographenmasse), welche alle Theile des Modells wiedergibt. Sie wird in einem Gefäss im Wasserbade geschmolzen nach dem Einölen der Modellflächen in den Hohlraum eingegossen, und nach dem Erstarren der Masse das Gypsmodell aus ihr entfernt. Die elastische Eigenschaft der Abdruckmasse gestattet die Entfernung des Gypsmodells, ohne einen Bruch des letzteren befürchten zu müssen und nimmt die ihr gegebene Form nach gehabter Ausdehnung wieder an.

Reservegebissstücke sollen abwechselnd mit dem definitiven Ersatze getragen werden, um sie einzugewöhnen. Sie werden im anderen Falle, trotzdem sie gleiche Form haben, im Nothfalle ihres Gebrauches immer ein Gefühl des Fremden hervorrufen, was den Träger zu dem Glauben verleiten könnte, ihre Anfertigung sei nicht correct.

An dem Duplicat eines Federgebissstückes sind die gleichen Befestigungsorte für die Federn einzuhalten und auf gleiche Länge und Stärke derselben zu sehen. Luftkammern müssen gleiche Grösse, Form und Lage haben, und Klammern analog in Material und Herstellungsart sein.

Die Reparaturen von Kautschukplatten.

Eine sorgfältige Ausbesserung des künstlichen Ersatzes beansprucht das gleiche Interesse wie eine Neuanfertigung, und können wir durch zweckmässige Reparatur eine defecte Platte wieder functionsfähig machen. Wiederholte Reparaturen machen eine Kautschukgebissplatte spröde in Folge der hohen Temperatur beim Vulkanisiren.

Zur Reparatur, besonders zum Zusammenfügen gesprungener Platten, ist nur der stärkste Plattenkautschuk anzuwenden. Da die Farbe des ge-

härteten Kautschuks durch ein nochmaliges Vulkanisiren eine dunklere wird, so wähle man zum Repariren eine dunklere Sorte, um den Uebergang des alten zum neuen nicht so sehr bemerklich zu machen.

Die Verbindung des neuen Kautschuks mit dem schon vulkanisirten beruht nur auf Ineinandergreifen beider Stücke, wobei das alte Stück mit schwalbenschwanzförmigen Einschnitten, Bohrlöchern oder eingegrabenen Rauhigkeiten versehen werden muss. Der neue Kautschuk wird durch Pressen und durch seine Ausdehnung in erhöhter Wärme in die unterschnittenen Flächen hineingetrieben und schmiegt sich dem Alten fest an.

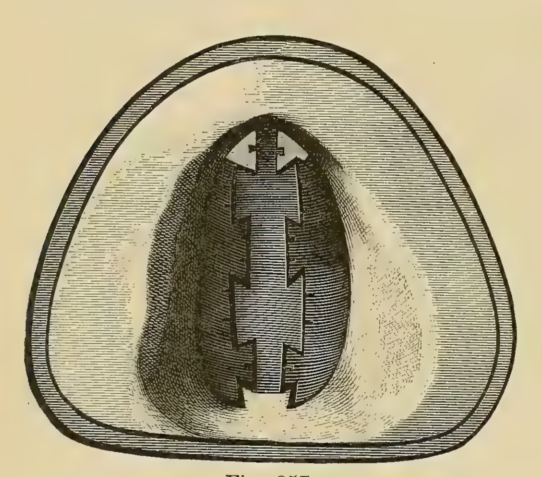


Fig. 257.

Hat man eine zerbrochene Platte zusammenzufügen, so verbindet man beide Stücke auf der Zungenseite mit Klebewachs so, dass die Bruchflächen sich scharf aneinanderlegen. Dann bestreicht man die Gaumenflächen der Platte mit dünnflüssigem Gypsbrei und setzt dieselbe in einen mit Gyps gefüllten Messingring derart, dass man ein Modell erhält. Ist der Gyps erhärtet, so entfernt man den Ring und hebt die Plattenstücke vom Modell ab. An den Bruchflächen werden dann schwalbenschwanzförmige Ausschnitte mit einer feinen Säge angebracht (Fig. 257), die Bruchstücke wieder auf das Modell gelegt und der freiliegende Raum desselben zwischen den ausgeschnittenen Flächen mit erweichtem Wachs, in gleicher Höhe der Plattenfläche verlaufend, ausgefüllt.

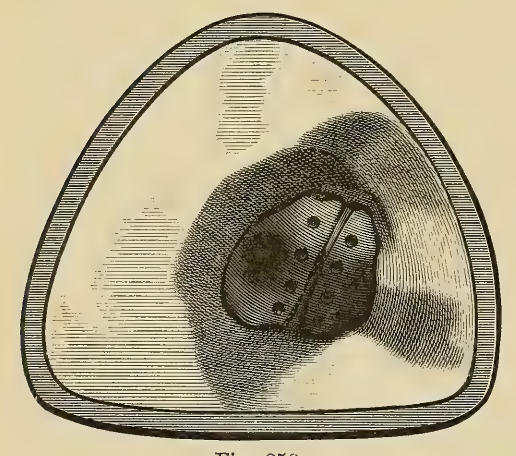


Fig. 258.

Statt der schwalbenschwanzförmigen Ausschnitte kann man auch die Bruchränder verjüngt zufeilen und mit einer Reihe nach der Gaumenseite zu conisch verlaufender Bohrlöcher versehen. (Fig. 258.)

Nach diesen Vorarbeiten werden Modell und Platte in die Cüvette eingegypst und die Arbeit zu Ende geführt.

Will man nach der Modellirmethode den Kautschuk einlegen, so entfernt man das Wachs nach dem Erhärten des Gypses in dem Untertheil der Cüvette, belegt den freien Raum des Modells mit Kautschuk, modellirt letzteren in gleicher Höhe mit den Plattenrändern und füllt darüber den Obertheil der Cüvette mit Gyps.

Steinert[17]) gypst die mit Wachs zusammengeklebten Bruchstücke der Platte direct in den Untertheil der Cüvette, beschneidet dann die Gypsfläche in dieser derart, dass er die Pièce bequem herausnehmen kann, entfernt das Klebewachs, ölt ein und giesst darüber den Obertheil der Cüvette aus. Nach dem Erhärten nimmt er die Bruchstücke aus der Cüvette, bearbeitet die Bruchenden zur Aufnahme des neuen Kautschuks entsprechend, bringt die Stücke wieder auf das Modell in der Cüvette zurück, stopft den Kautschuk und presst.

Der Vortheil dieser Methode besteht nach St. darin, dass 1. das Giessen eines Modells erspart wird, und 2. dass die etwa vorhandenen Artikulationsvertiefungen in der Zungenfläche der Platte getreu wiedergegeben werden, wenn der Gegenguss in der oberen Cüvettenhälfte über die noch unausgeschnittene Plattenfläche hergestellt wird.

Manche repariren einen kleinen Riss in der Platte ohne Modell. Zu diesem Zwecke wird der Spalt mit der Laubsäge einige Millimeter erweitert und auf beiden Seiten mit Querschnitten versehen. Dann werden die Spaltränder mit einer Kautschuklösung eingepinselt, und nach Verdunstung des Lösungsmittels mit kleinen Stückchen Kautschuk derart ausgefüllt, dass man den Spalt auf der Gaumenseite mit dem Finger deckt. Beide Seiten des frisch eingebrachten Kautschuks werden dann mit heissem Wasser glatt gestrichen und allenfalls durchschnittene Gaumenfalten neu modellirt. Die Platte wird eingegypst und vulkanisirt.

Ist an einem Gebissstück, dessen Zähne in imitirten Zahnfleischparthien stehen, ein Zahn ausgebrochen, so werden, wenn letzterer in Stücke gebrochen, etwa noch vorhandene Reste entfernt, an der Rückseite des Defectes ein schwalbenschwanzförmiger Ausschnitt hergestellt, ein neuer Zahn eingepasst, in seiner Stellung festgehalten, und der Hohlraum mit Kautschuk ausgefüllt.

Der Neuansatz eines abgebrochenen künstlichen oder verloren gegangenen natürlichen Zahnes an Gebissstücken, deren Zähne auf Wurzeln sitzen, ist derart auszuführen, dass man zuerst an der betreffenden Stelle der Platte den Raum herstellt zur Befestigung des neuen Kautschuks, und zwar durch Ausschneiden eines Stückes aus ihrer ganzen Dicke.

Nachdem der Zahn dem Defect angepasst worden, wird der ausgeschnittene Raum der Platte mit Abdruckmasse belegt, das Ganze im Mund angepasst, der Zahn befestigt, die Artikulation regulirt, nach dem Herausnehmen aus dem Mund aller Ueberschuss entfernt, in die Cüvette eingegypst und fertiggestellt.

Um das Ansetzen eines ausgebrochenen Zahnes in kürzerer Zeit zu ermöglichen, als es durch Vulkanisation geschehen kann, hat man andere Befestigungsmittel angewendet. In manchen Fällen von Nutzen, steht ihr Werth doch im Allgemeinen hinter der Verwendung des gleichen Materials, des Kautschuks, zurück, der in allen Fällen die solideste Verbindung abgibt.

Nach Herbst[18]) können neue Zähne an Stelle abgebrochener mittelst Celluloid an die Kautschukplatte befestigt werden. Zu diesem Zweck werden in den Defect zwei Löcher gebohrt, die von grösserem Volumen sein müssen als die Platincrampons, und beide Oeffnungen durch Ausgraben einer Grube an der Seite, wo der Rücken des Zahnes anzuliegen kommt, verbunden. Diese Löcher werden mit zwei passend zugefeilten Celluloidstäben ausgefüllt, die in kochendem Wasser erweicht, sich leicht einpressen lassen. Darnach wird der neue Zahn, an dem man vorher die Crampons zur besseren Befestigung in dem Celluloid etwas breitgedrückt hat, mit einer Pincette gefasst, an einer Spirituslampe so lange erwärmt, bis ein probeweise damit in Berührung gebrachtes Celluloidstück schmilzt, dann rasch in die mit Celluloid ausgefüllten Löcher eingedrückt und so lange festgehalten, bis er erkaltet ist. Bedingung zur sicheren Befestigung der Celluloidstäbe ist genügende Dicke der Kautschukplatte zur Anlegung weiter Bohrlöcher.

Mit Vortheil verwendet man die Celluloidstäbe zum Befestigen locker gewordener, eingeschraubt gewesener Stifte an Federgebissen. Nachdem der Bohrcanal gehörig erweitert, wird in diesen ein Celluloidstab eingekeilt, der Stift erwärmt und nach dem Durchstecken durch den Federträger in das Celluloid eingepresst.

Auch mit Amalgam können ausgebrochene oder neu anzusetzende Zähne befestigt werden, wenn die Plattenbasis genügende Dicke besitzt, um tiefe Furchen und Löcher für den Halt des Bindemittels herzustellen. Besonders sind es solche Pièen, deren Zähne im Kautschuk stehen, wo diese Art Reparatur Erfolg hat. Man schneidet an der Bruchstelle einen trichterförmigen Raum aus und vertieft diesen durch seitlich angelegte Bohrlöcher. An dem Zahne werden die Crampons etwas flach gedrückt und zangenförmig umgebogen, ersterer dann an seinen Platz gebracht, festgehalten und die Amalgammasse in alle Vertiefungen eingepresst und in gleicher Höhe mit der Plattenfläche glattgestrichen.

Mit Wood-Metall kann man gleichfalls Ersatzzähne in Kauschukplatten befestigen. Dieses Metall besteht aus 8 Th. Wismuth, 6 Th. Blei und 1 Th. Kadmium und schmilzt bei 82° C., also unter der Temperatur des siedenden Wassers. Man schneidet, wie schon oben angegeben, einen ziemlich tiefen, nach unten conisch zulaufenden Raum an der Platte aus, hält dann den Zahn in seiner Stellung fest und giesst ein wenig geschmolzenes Metall ein. Sofort nach dem Eingiessen muss das noch flüssige Metall mit dem mit einem Tuch umwickelten Finger angedrückt werden, damit es sich zwischen die Crampons des Zahnes und in alle Vertiefungen des Raumes vertheilt. Seine Oberfläche wird zum Schluss finirt und polirt.

Auch mit Phosphat-Cement hat man ausgebrochene Zähne befestigt. Die Vorbereitung der Fläche ist dieselbe wie bei der Amalgambefestigung. Von langer Dauer ist diese Art Reparatur jedoch nicht.

Die Befestigung der Zahnersatzstücke im Munde mit Plattenbasis.

Mannigfach sind die Variationen der einzelnen Methoden, die angewendet werden können und es muss dem Praktiker überlassen bleiben, für jeden einzelnen Fall den richtigen Befestigungsmodus zu treffen oder zwei verschiedene Befestigungsmethoden an einem Gebissstück zu combiniren, um demselben einen stabilen Halt zu geben. Vor Allem bekenne man sich zu dem Grundsatz, die Befestigung des Gebissstückes im Munde des Patienten als Hauptfaktor des Gelingens zu betrachten.

Nachstehende Methoden bilden die Grundzüge der Befestigung.

1. Die Befestigung durch Adhäsion.

Das Grundprincip der Adhäsion (Flächenanziehung) beruht auf vollständiger Uebereinstimmung zweier Flächen, die zusammengebracht, ein Verdrängen der Luft zwischen diesen bewirkt. Deshalb muss einem Gebissstück, das durch Adhäsion auf seiner Aufsitzfläche fixirt werden soll, eine Reihe wesentlicher Factoren zu Grunde liegen.

Ein genauer, in allen seinen Theilen vollständiger Abdruck der Kieferfläche.

Ein nach dem Abdruck fehlerfrei hergestelltes Gypsmodell.

Eine dem Grössenverhältniss des Kiefers entsprechend grosse Gebissplatte.

Bei ganzen Ersatzstücken für den Oberkiefer lasse man die Platte den ganzen harten Gaumen bedecken, mit Einschluss der beiden Alveolarfortsätze. (Fig. 259.)

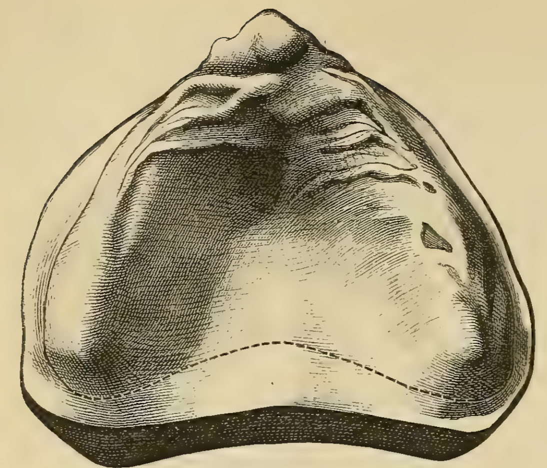


Fig. 259.

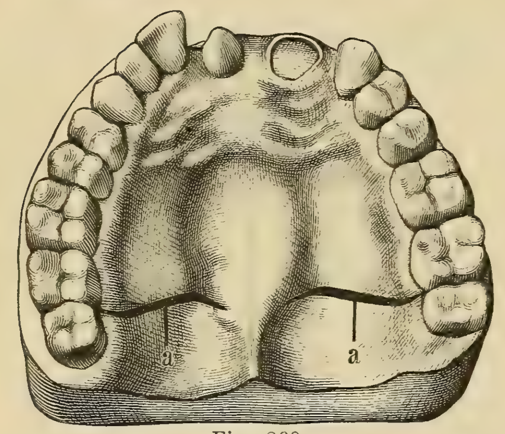


Fig. 260.

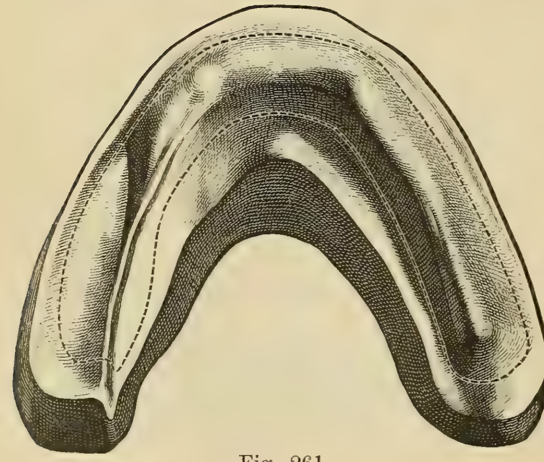


Fig. 261.

Um bei ungünstig geformter Kieferoberfläche einen festen Anschluss des Gebissplattenrandes an die weiche Schleimhautunterlage zu erzielen, schneidet man am Gypsmodell (Fig. 260) an der Stelle, wo der Plattenrand auf dem weichen Gewebe aufzuliegen kommt, eine stumpf zulaufende Rinne in der ganzen Ausdehnung der weichen Schleimhautpartie ein. Diese Maassregel ergibt an der fertigen Platte einen erhöhten stumpfen Rand derselben in der Ausdehnung des am Modell gemachten Einschnittes. Dieser so hergestellte Rand presst das schlaffe Schleimhautgewebe zurück, der Luftabschluss wird ein dichter und das Gebissstück reitet nicht auf der Gaumennaht.

Ganze Ersatzstücke für den Unterkiefer finden ihren Halt gleichfalls durch Adhäsion auf ihrer Aufsitzfläche, doch ist ihr Festsitzen ein weit geringeres, da wir beim Unterkiefer nur die Alveolarfläche desselben zur Verfügung haben. (Fig. 261.)

Bei starker Atrophie oder gänzlichem Schwund

des Alveolartheils des Kiefers halten ganze Unterkiefergebissstücke nur durch die Schwere ihres Gewichtes.

Bei Adhäsionsgebissstücken für den partiellen Ersatz mit Kautschuk- oder Goldbasis richtet sich das Grössenverhältniss der Platte nach der Beschaffenheit der Kieferfläche und den noch stehenden natürlichen Zähnen. Man kann die Platte bis zum zweiten Molaren gehen lassen und den Gaumentheil derselben etwas ausschneiden, oder nur bis zum ersten Molaren mit eiförmiger Verlängerung nach hinten. (Fig. 262.) Die punktirte und gezogene Linie bezeichnen die Grenze.

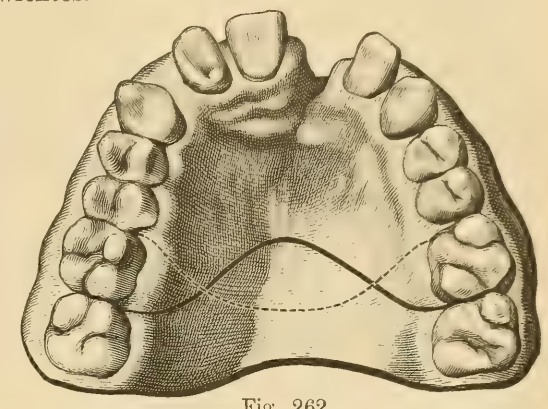


Fig. 262.

Eine genaue Artikulation ist ein wesentlicher Factor bezüglich der zu erfüllenden Function des Kauactes. Die Adhäsion einer noch so gut construirten Gebissplatte wird gemindert durch eine fehlerhafte Stellung der Zähne. Stets richte man sein Augenmerk darauf, die Basis der Zähne gegen die Centrallinie des Alveolarbogens zu arrangiren, um den Druck beim Kauen auf diese wirken zu lassen.

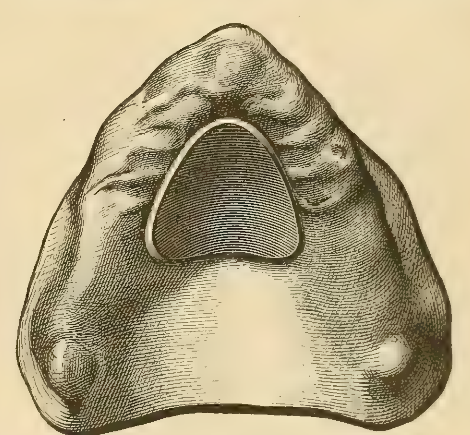


Fig. 263.

2. Die Befestigung durch Luftdruck.

Das Princip dieser Befestigung ist: durch Anlegen

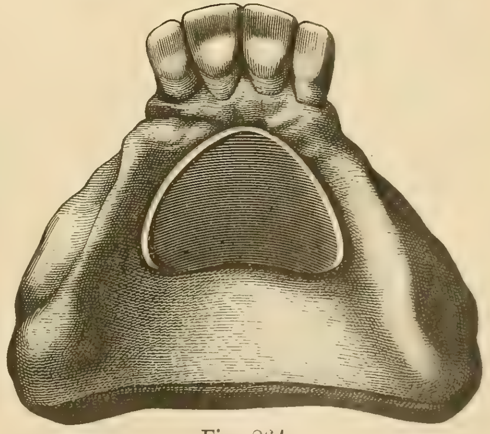


Fig. 264.

einer Cavität, „Luftkammer“ genannt, an der Gaumenseite des Gebissstückes einen luftverdünnten Raum zu schaffen.

Die Grösse eines Luftkammerraumes, wie in Fig. 263 zu sehen ist, beträgt bei grossen Oberkiefererersatzstücken durchschnittlich 4 cm^2.

Obwohl diese Haltevorrichtung an den Gebissstücken in manchen Fällen von grossem Werth ist, so hat dieselbe aber auch ihre Kehrseite und wird von Manchem ganz verbannt. Es ist richtig, dass bei zartbeschleimhauteten Personen Entzündung und Hyperämie der betreffenden Stelle der Schleimhaut entstehen kann, doch findet man stark ausgeprägte Entzündungen nur bei solchen, deren Gebissstücke Luftkammern enthalten, die unzweckmässig angelegt, bei grosser Tiefe zu klein sind und deren Ränder eine unsaubere Bearbeitung zeigen.

Es gibt jedoch Fälle, wo wir zu der Anlegung von Luftkammern greifen müssen, wie z. B. bei ganzen Ersatzstücken des Oberkiefers, deren Zähne auf Wurzeln sitzen und die Plattenbasis nicht über den Alveolarrand übergreifen kann, bei kleiner und flacher Kieferfläche, wo die Adhäsion nicht ausreicht zur stabilen Befestigung, sowie in dem Falle (Fig. 264), wo die natürlichen Schneidezähne noch stehen und die fehlenden Prämolaren und Molaren ersetzt werden sollen. Wir müssen aber darauf bedacht sein, den Luftkammerraum zweckmässig und technisch vollendet anzulegen.

Was die Lage der Luftkammer anbelangt, so kann darüber kein Zweifel herrschen, dass wir dieselbe an einem Oberkiefererersatzstück möglichst im Centrum der Plattenbasis anzubringen haben, um den Druck des Gegenkiefers auszugleichen. Je centraler wir dabei verfahren, desto weniger wird das Gebissstück beim Zubeissen Neigung haben, sich von seiner Unterlage loszulösen.

Die Grösse der Luftkammer richtet sich nach dem Grössenverhältniss des Gebissstückes, sowie dessen Aufsitzfläche. Als Luftkammerterrain kann man ein Drittel bis zu einem Viertel der Plattenfläche in Anspruch nehmen.

Die Form der Luftkammer dürfte sich am besten der des ganzen Gebissstückes anpassen. Ich verspreche mir davon ein gleichmässigeres Anliegen der Platte an ihre Unterlage, in Folge gleichmässig vertheilter Flächen der die Luftkammer umgebenden Plattenpartien (Fig. 263 u. 264).

Die Tiefe der Luftkammer hat der Grösse zu entsprechen. Durchschnittlich kann man dieselbe $1^1/_2$ bis 2 *mm* tief herstellen. Flache Luftkammern haben keine Wirkung, da die Schleimhaut dieselben bald ausfüllt und zu tiefe reizen die Schleimhaut.

Eine Luftkammer kann auf verschiedene Arten hergestellt werden.

1. Man schneidet am Abdruck, vor der Herstellung des Gypsmodells, eine luftkammerähnliche Vertiefung aus.

2. Man modellirt auf dem Gypsmodell eine der Luftkammer entsprechende erhabene Form.

3. Man schneidet bei Gebissstücken mit Kautschukbasis nach Fertigstellung derselben eine Luftkammer mittelst Stichel und Bohrer ein.

4. Man legt bei der Anfertigung von Gebissstücken mit Kautschukbasis, vor dem Einlegen des weichen Kautschuks in die Cüvette, eine von den im Handel zu habenden Metallschablonen für Luftkammern an die entsprechende Stelle der Gaumenfläche und entfernt diese nach dem Vulkanisiren des Kautschuks.

5. Man presst eine Saugkammer aus Gold oder Platina und bettet dieselbe in den weichen Kautschuk ein.

Die Luftkammer von Cleveland[1]) (Fig. 78 pag. 131) besteht aus doppelten Platten und hat den Vortheil, dass dieselbe nicht, wie eine

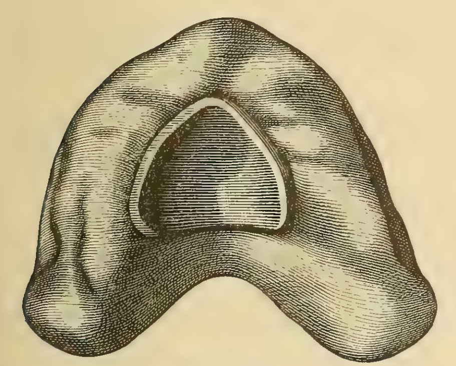


Fig. 265.

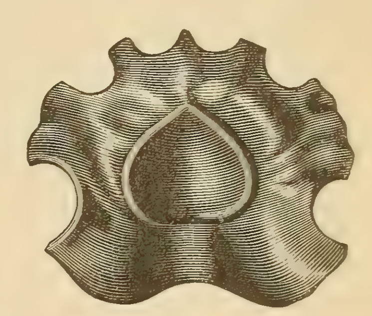


Fig. 266.

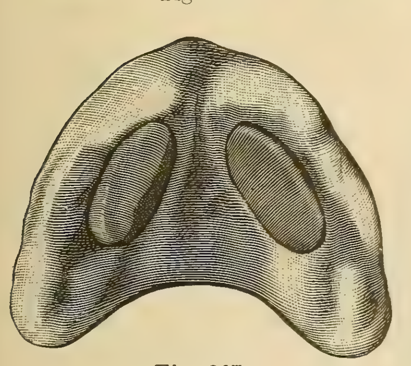


Fig. 267.

einfach ausgestampfte Kammer, durch Hineinragen in den Zungenraum den Träger belästigt.

6. Wird eine Luftkammer in einem Zahnersatzstück mit Goldbasis am besten derart hergestellt, dass man dieselbe beim Pressen oder Stampfen der Plattenbasis zu gleicher Zeit mit ausprägt. Fig. 265—267 zeigen Goldplatten mit ausgeprägten Luftkammern.

Auf eine andere Weise kann man die Luftkammer in Goldplatten derart herstellen, dass man aus der fertig geprägten Platte ein entsprechend grosses Stück herausschneidet, dann aus einem anderen Stück Goldblech eine Luftkammer herstellt, diese dem ausgeschnittenen Raum der Gebissplatte anpasst und beide Theile zum Schlusse verlöthet.

Richardson[2]) füllt den Zwischenraum der beiden Platten mit Hill's Stopping oder Amalgam aus. Eine solche Klammer wird die Gilbert'sche genannt. Bei der Anfertigung eines Zahnersatzes mit emaillirter Plattenbasis kann der Zwischenraum mit gleicher Masse ausgefüllt werden.

In manchen Fällen gibt eine Centralkammer nicht den gewünschten Halt und ist es von Vortheil, zwei seitliche Luftkammern anzulegen. (Fig. 267.)

Unterkieferstücke werden gleichfalls durch laterale Kammern auf ihrer Aufsitzfläche retinirt.

Um das Festsitzen der Luftdruckgebisse noch zu erhöhen, hat man an den Luftkammern Vorrichtungen in Form von Gummiplättchen angebracht, die beim Aussaugen der Luft aus der Kammer fest an der Gaumenschleimhaut adhäriren. Ihre Wirkung wäre bei flachen Gaumenverhältnissen nicht zu unterschätzen, wenn sie nicht sehr bald eine Irritation der Schleimhaut hervorrufen würden.

Die Methode nach Hall ist die einfachste und doch wirkungsvollste. Zu derselben gebraucht man eine Gummischeibe, zwei kleine Goldscheiben und einen Goldstift mit Kopf. Nachdem man auf dem Gypsmodell eine Luftkammer in der Grösse der Gummischeibe modellirt hat, wird das Gebissstück hergestellt. Dann wird die Gummischeibe in die Luftkammercavität gelegt, auf diese die grössere Goldscheibe und entsprechend der Oeffnung der Goldscheibe ein Loch in die Kautschukplatte gebohrt. Durch dieses Loch wird der Stift gesteckt, das zweite Goldplättchen an der Zungenseite der Platte über das Ende des Stiftes geschoben und zum Schlusse das Ganze vernietet.

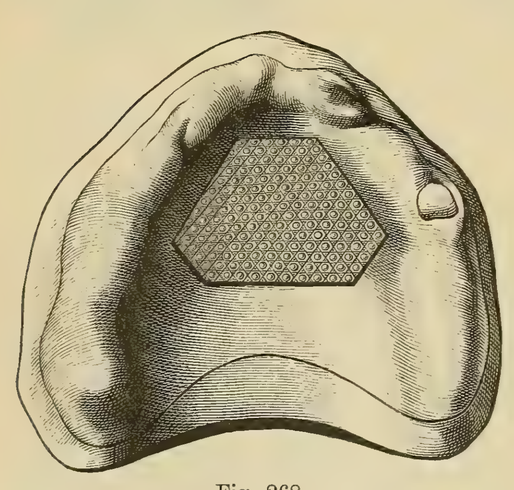


Fig. 268.

In neuerer Zeit werden Vacuumschablonen, auch Cohäsionsformen genannt, benützt. Dieselben bestehen aus einer dünnen Metallform, die mit perl- oder dellenartigen Vertiefungen versehen ist. Bei der Anwendung dieser Vacuumschablonen schneidet man ein Stück in erforderlicher Grösse (Fig. 268), aus und gibt demselben die Form der Modellbasis durch Andrücken

auf dieselbe. Doch darf die Schablone nicht bis zum Rande der Gebissplatte und nicht bis zu den noch stehenden natürlichen Zähnen und nicht über den Alveolarrand reichen. Dann gypst man Modell und Schablone mit den Zähnen in die Cüvette ein, füllt nach dessen Erhärten den Schablonenraum mit Kautschuk und bringt die Cüvette in die Presse, nachdem man ein Leinwandzwischenlager zwischen die Cüvettenhälften gelegt hat. Dann nimmt man die Cüvette wieder auseinander und legt auf die Gypsmodellfläche die schon vorbereitete Vacuumschablone, bringt die Cüvettentheile wieder zusammen und vulkanisirt. Nach dem Härten wird die Schablone von der Gaumenfläche des Gebissstückes abgehoben und die dellenartige Basis auspolirt. Fig. 80 pag. 133 zeigt die Cohäsionsformen von Spyer.

3. Die Befestigung durch Klammern an noch vorhandene natürliche Zähne.

Zur Befestigung partieller Gebissstücke benützt man Klammern, die sich um noch vorhandene natürliche Zähne schlingen. Letztere geben also die Stützpunkte ab zur Fixirung des Ersatzstückes.

Die technische Ausführung der Klammern ist abhängig von dem zu ersetzenden Defect und von der Stelle des Zahnes, an welche die Klammer zu liegen kommt.

Die Form der einzelnen Zahnkronen macht dieselben mehr oder weniger tauglich zur Anlegung von Klammern. Lockere Zähne wird man selbstverständlich zur Umklammerung niemals benützen; desgleichen auch cariöse Zähne. Will oder muss man letztere benützen, so müssen dieselben sorgfältig ausgefüllt werden.

Der Vorwurf, dass Klammern den Stützzähnen schaden, kann leider nicht ganz zurückgewiesen werden, doch tritt diese Zerstörung hauptsächlich nur in denjenigen Fällen ein, wo die Klammern ungeschickt technisch ausgeführt, den Stützzähnen nicht richtig angepasst sind und Zähne zu Stützpunkten gewählt wurden, die vermöge ihres Baues und ihrer Stellung im Kiefer nicht die nöthige Garantie boten, längere Zeit als Träger des Gebissstückes zu dienen.

Auch das Material selbst bei Anfertigung der Klammern bedarf der Kritik. Wir sind der Ansicht, dass Kautschukklammern den natürlichen Zähnen mehr schaden als Goldklammern. Man war geneigt, den Kautschukklammern den Vorzug zu geben in der Meinung, dass ein weicherer Stoff den Stützzähnen weniger durch Reibung schaden könne wie das härtere Metall. Man fand jedoch, dass der Kautschuk, besonders der stark gefärbte, in Folge seiner Porosität der Träger von septischen Stoffen ist, durch welche der Zahnschmelz auf chemischem Wege zerstört wird. Säure-

überschuss im Munde und ungenügende Reinigung des Gebissstückes tragen dazu bei, den Zerstörungsprocess zu beschleunigen.

Schmale Klammern sind die Ursache einer baldigen Zerstörung des Stützzahnes, indem dieselben nur am Zahnhals ihren Halt finden und hier durch Reibung eine Furche in den Schmelz am Zahnfleischrand einschneiden, der bald cariös zerfällt. Ingleichem werden auch durch solche falsch construirte Klammern die Stützzähne gelockert und in ihren Alveolen erschüttert, da sie der Gebissplatte keinen festen Halt zu geben vermögen.

Was die Zahl der zu umklammernden Zähne anbelangt, so wird man sich auf die nothwendigsten Stützpunkte beschränken. Oftmals genügt bei der Anlage einer breiten Kautschuk- oder Goldplatte zur Unterstützung der Adhäsion nur eine Klammer (Fig. 269). Seitliche Plättchen

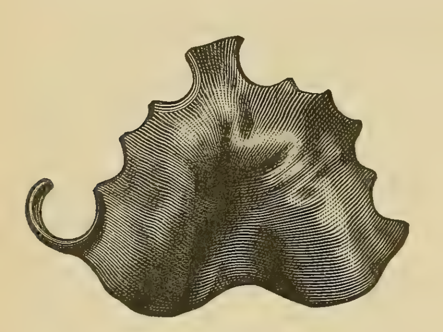
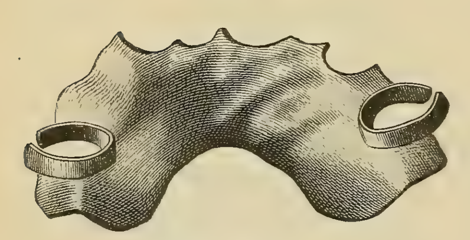
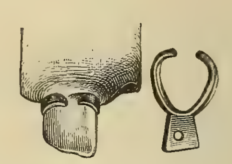

Fig. 269.


Fig. 270.


Fig. 271.


Fig. 272.

aus Gold oder Kautschuk brauchen ebenfalls nur eine Klammer zu ihrer Befestigung (Fig. 270).

Schmale Platten, die quer über die Gaumenfläche laufen, müssen, gleichviel, ob sie aus Kautschuk oder Gold hergestellt werden, mit zwei, je auf einer Seite befindlichen Klammern befestigt werden (Fig. 271).

Die Schneidezähne im Oberkiefer lassen eine sichere Umklammerung nicht zu. Müssen wir aber einen Schneidezahn in concreten Fällen benützen, so gebe man der Klammer die Form, wie sie in Fig. 272

abgebildet ist. Der schwanzförmige, durchlöcherte Ansatz dient zum Festhalten in der Kautschukplatte. Die Schneidezähne im Unterkiefer geben in manchen Fällen werthvolle Stützpunkte. Stehen z. B. die zwei unteren mittleren Schneidezähne noch (Fig. 273), so werden wir an die Seitenflächen der beiden äusseren Zähne einfache Goldklammern anlegen, die den Zahnhals nur halb umfassen. Ein einzelner Unterkieferschneidezahn erfordert eine Klammer von zangenartiger Form, natürlich der Grösse der Krone entsprechend.

Die Eckzähne im Oberkiefer eignen sich schon besser als die Oberkieferschneidezähne zur Umklammerung. Doch werden wir uns ihrer nur im Nothfall bedienen. Die Form der Klammer ist gleichfalls zangenförmig. Man lässt die Spitzen der Klammer zusammenlaufen und schmal zugehen (Fig. 274).

Die Eckzähne im Unterkiefer geben feste Stützpunkte ab für den Ersatz partieller Unterkieferersatzstücke.

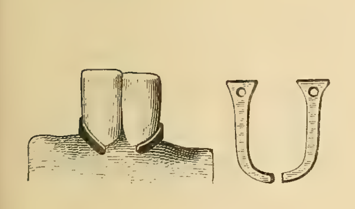


Fig. 273.



Fig. 274.

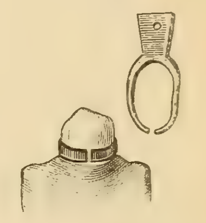


Fig. 275.

Die Prämolaren des Ober- sowie des Unterkiefers eignen sich am besten zur Klammerbefestigung. Ihre fast cylindrische Form, mit nur wenig geneigten Kronenwänden, geben der Klammer hinreichend Basis zu einem sicheren Umfassen. Steht der zweite Prämolar noch, so geben wir diesem den Vorzug vor dem ersten, da er durch die Backe mehr gedeckt, die Klammer nicht so sichtbar werden lässt.

Die zu gebende Form der Klammern für diese Zähne hängt ab von ihrer Stellung im Kiefer. Steht der Prämolar frei, so gebe man der Klammer die Form einer auf der einen Seite geschlossenen Parenthese. S. Fig. 275. Stehen die Prämolaren fest beisammen, so forme man die Klammer gleich einem halben Ring, der den Zahn von der einen Seite umfasst und dessen Spitze bis zur Krone des Nachbarzahnes reicht (Fig. 276). Der Klammer selbst gebe man die Breite von nahezu $^2/_3$ der Kronenhöhe.

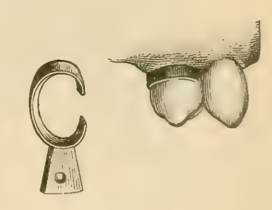


Fig. 276.

Die ersten und zweiten Molaren des Ober- und Unterkiefers geben ausgezeichnete Stützpunkte für den partiellen Ersatz. Stehen die ersten Molaren noch, so benütze man diese zur Anlegung der Klammern.

Die Klammern für diese Zähne werden bei der Anfertigung von Ersatzstücken mit Kautschukbasis in den meisten Fällen aus dem gleichen Material hergestellt.

Hat man beim Zahnersatz mit einer Goldplatte eine Klammer um einen Molaren herzustellen (Fig. 277), so lasse man die Spitzen der Klammer zusammenlaufen und gebe ihr eine Breite bis zu $^2/_3$ der Kronenhöhe.

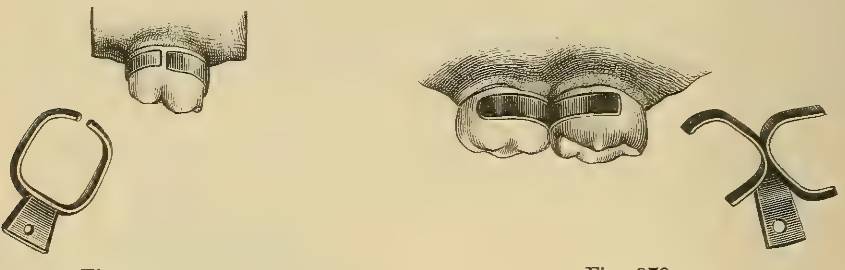


Fig. 277. Fig. 278.

Die dritten Molaren beider Kiefer taugen in den wenigsten Fällen zur Klammerbefestigung. — Stehen zwei zu umklammernde Zähne mit nur geringem Zwischenraum nebeneinander, so kann man mit Vortheil eine Doppelklammer anwenden (Fig. 278). Dieselbe umfasst in unserem Fall den ersten und zweiten Molaren.

Die Herstellung der Goldklammern geschieht auf folgende Weise. Man macht aus dünn gewalztem Bleiblech oder Cartonpapier, welches man um den Gypszahn auf dem Modell herumlegt, eine Schablone, legt diese auf einen Streifen Goldblech, bezeichnet den Umriss der Schablone durch Einritzen in das Blech, und schneidet dann die Klammer mit einer Scheere oder Laubsäge aus. Dann biegt man den Blechstreifen mit geeigneten rundbackigen Zangen (Fig. 64—66 pag. 118) an den Gypszahn an, bis sich die Klammer genau den Wänden desselben anschliesst.

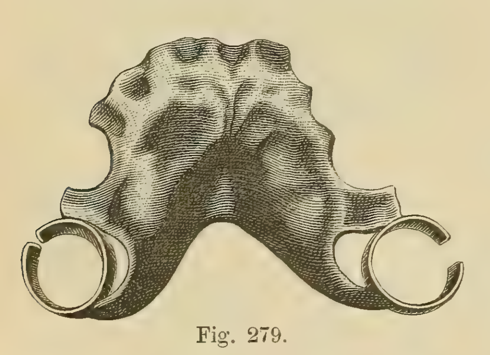


Fig. 279.

Der Anschluss der Klammer an die Wände der Zahnkrone muss so genau sein, dass sich absolut keine Speisepartikelchem dazwischen legen können. Ingleichem muss der Rand der Klammer, der den Zahnfleichsaum am

Zahnhals berührt, der Configuration desselben angepasst sein, um eine Reizung und Entzündung des Zahnfleisches zu verhüten.

Um eine Ansammlung von Schleimmassen zwischen Klammer und Zahn zu vermeiden und damit der Speichel die Zahnwände bespüle, kann man Spalding's[3]) schwebende Klammern oder die Klammern nach Whitney anwenden (Fig. 279).

4. Die Befestigung durch Stifte.

In manchen Fällen können wir durch diese Befestigungsart einen recht befriedigenden Ersatz herstellen. Hauptbedingung ist jedoch das Vorhandensein ein oder mehrerer gesunder, starker Vorderzahnwurzeln, deren Pulpakanal als Träger des Stiftes dient.

Der Stift selbst ist entweder an der Gebissplatte befestigt und correspondirt mit dem Wurzelcanal derart, dass er sich beim Einsetzen des Gebissstückes in den Mund in den Canal einlegt oder der Stift ist in dem Wurzelkanal permanent befestigt und correspondirt mit einer in der Gebissplatte angebrachten Oeffnung (System Rauhe).[4])

Verfahren wir nach der ersten Methode, so ist ein Haupterforderniss, die Wurzel vor Fäulniss zu schützen.

Man muss deshalb den Wurzelcanal durch ein Metallröhrchen, in welches der Stift genau einpasst, auskleiden.

Bei Herstellung des Metallröhrchens biegt man um einen glattpolirten Stahldraht, der genau die Dicke des in der Gebissplatte zu befestigenden Stiftes hat, einen dünnen Streifen Gold- oder Platinablech und zieht das Ganze so lange durch einige Löcher des Zieheisens, bis das Blech genau dem Drahtdorn anliegt. Letzterer wird dann herausgezogen, das Innere der Hülse mit flüssigem Gyps ausgegossen und die Naht und das eine Ende des Röhrchens verlöthet.

Das Bohrloch des Wurzelcanals muss den Dimensionen des Metallröhrchens entsprechen, dass die Metallhülse leicht eingeschoben werden kann.

Zur Befestigung des Metallröhrchens in den Wurzelcanal wird dasselbe auf einen dornartigen, mit einem Handgriff versehenen Stahldraht aufgespiesst, über einer Flamme erwärmt, mit etwas Guttapercha belegt und dann mit festem Druck eingeschoben. Ein etwa überstehender Rand der Hülse an der Wurzelfläche wird glatt verfeilt und geglättet.

Nachdem auf obige Weise die Wurzel präparirt ist, wird der Abdruck zur Anfertigung der Gebissplatte genommen. Doch muss man vorher einen Stift in den Wurzelcanal legen, der, mit dem Abdruck herausgenommen, die Richtung des ersteren am Modell angibt.

Fig. 280—282 zeigt ein Modell und Ersatzstück aus Kautschuk mit zwei Zähnen, sowie eine Goldplatte zum Ersatz des rechten kleinen Schneidezahnes mit Stiftbefestigung.

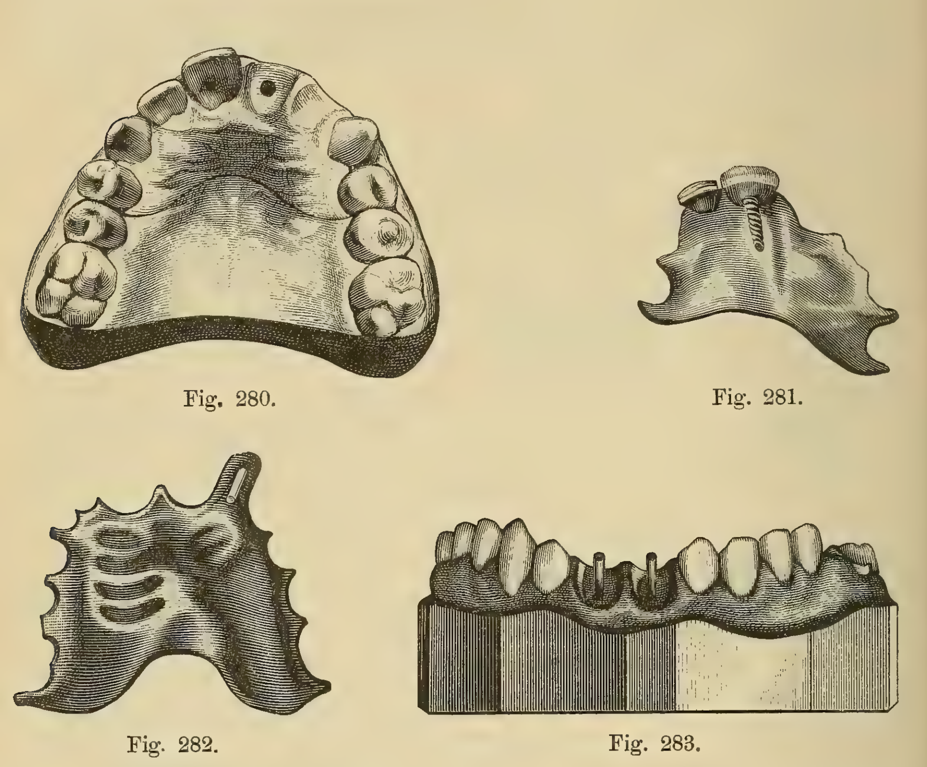


Fig. 280. Fig. 281.

Fig. 282. Fig. 283.

Nach dem System Rauhe werden die Stifte nach vorhergehender antiseptischer Behandlung der Wurzeln in dieselben permanent eingefügt. Man kerbt zu diesem Zwecke das eine Ende der Stifte an mehreren Punkten ein und befestigt dieselben in die vorher präparirten Wurzelcanäle mittelst Füllmasse (Amalgam oder Cement) derart, dass man das andere Ende ungefähr 5—6 *mm* über das Niveau des Zahnfleisches vorstehen lässt (Fig. 283). Nachdem der Abdruck genommen, werden in die Vertiefungen, die die Stifte in der Abdruckmasse gemacht haben, andere Stifte eingeschoben, die im Gypsmodell eingebettet, Lage und Richtung der im Munde befestigten Stifte repräsentiren. Ueber diese Stifte am Gypsmodelle werden dann gleich lange, und der Dicke derselben entsprechende Abschnitte von einer Spiralfeder gesteckt und dieselben mit in den Kautschuk einvulcanisirt. Sie bilden Canäle im Ersatzstück, in welche sich die in den Wurzeln befestigten Stifte beim Einlegen des Gebissstückes in den Mund einsenken und das Ganze auf der Aufsitzfläche fixiren. Diese

Befestigungsart kann jedoch nur da in Anwendung kommen, wo eine ziemlich dicke Kautschukbasis das Anlegen von Canälen begünstigt. Beim Ersatz mit Goldbasis werden die Zähne mit breitem Kautschukrücken aufgesetzt, in welchem die Spiralröhrchen Platz finden können.

5. Die Befestigung durch Combination von Stift und Klammer.

In manchen Fällen ist es vortheilhaft, die Gebissplatte mit Stift und Klammer zu befestigen (Fig. 284), doch ist hiebei zu berücksichtigen, dass der zu umklammernde Zahn, sowie die den Stift aufzunehmende Wurzel in gleicher Richtung stehen, um ein leichtes Aus- und Einnehmen des Ersatzes zu ermöglichen.

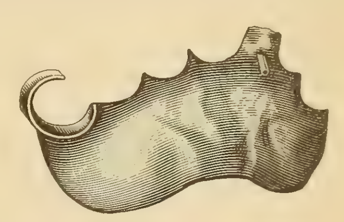


Fig. 284.

6. Die Befestigung durch Spreizung mittelst Holzcylinder.

Richardson[5]) beschreibt nach Hunter und Stockes die Application von Holzcylindern auf Goldplatten. Fig. 285 zeigt eine Goldplatte mit Röhren zum Einlegen der Holzcylinder. Die Röhren sind mit der Platte verlöthet.

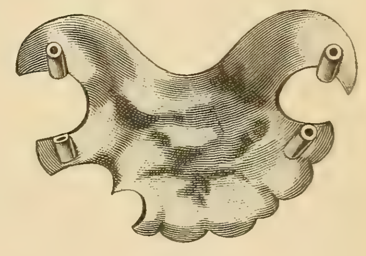


Fig. 285.

Wenn wir auch heute die Spreizungsmethode nicht mehr anwenden, so müssen wir doch manchmal hievon Gebrauch machen. Man bohrt mit einem speerförmigen Bohrer an passender Stelle des Plattenausschnittes ein Loch in den Kautschuk und füttert dasselbe mit einem Hikoryholzstift aus. Die Länge desselben regulirt man durch Einpassen des Ersatzstückes in den Defect.

7. Die Befestigung durch Druck mittelst Spiralfedern.

Dieses Befestigungsprincip besteht darin, zwei permanent mit einander verbundene, für den Ober- und Unterkiefer bestimmte Ersatzstücke durch Druck auf ihrer Aufsitzfläche zu fixiren. Diese Druckvorrichtung wird ausgeübt durch Spiralfedern (S. 126 Fig. 76), die an den Gebissstücken befestigt, im Munde des Trägers placirt, im Halbkreis gebogen und continuirlich thätig sind.

Das Anbringen der Federstifte an die Gebissstücke geschieht bei Kautschukplatten entweder durch Einvulkanisiren des Stiftes in Verbindung mit dem Federträger, indem man die Stifte an der betreffenden Stelle der Wachsschablone einsenkt, oder aber die Stifte werden zu Schrauben hergerichtet und in die fertigen Gebissstücke eingeschraubt.

Bei den Gebissstücken mit Goldplatten geschieht die Befestigung des Federstiftes entweder durch Verlöthen oder durch Einschrauben mit der Platte. Die Form des Federstiftes gleicht der für Kautschukstücke, nur hat der Stift noch eine zweite Scheibe, die mit ihm verlöthet wird, nachdem der Federträger übergeschoben ist.

Will man den Stift durch Einschrauben in die Platte befestigen, so muss letztere an der Befestigungsstelle durch Auflöthen eines ziemlich dicken Metallplättchens verstärkt werden.

In den meisten Fällen können wir die Federn nicht direct an die Gebissplatten mit Goldbasis befestigen, sondern müssen für dieselben eigene Aufsätze herstellen, die aus starkem Goldblech angefertigt, mit der Platte verlöthet werden.

Bezüglich der Federstifte beim Anbringen an die Gebissstücke mit Kautschukbasis ist eine kleine Abänderung zu erwähnen. Die käuflichen Stifte, wie in Fig. 76 pag. 126 angegeben, bestehen alle nur aus einem geköpften Drahtstück, in welchem der Federträger sich bewegt. Letzterer hat auf der einen Seite den Kopf des Stiftes zur Reibung und auf der anderen Seite die Kautschukfläche des Gebissstückes. Es ist also beim Modelliren des letzteren darauf zu achten, dass die Fläche parallel mit der Fläche des Stiftkopfes zu stehen kommt, um eine gleichmässige Rotation zu erzielen. Schon nach kurzer Zeit jedoch wird diese Kautschukfläche durch die Reibung des Federträgers abgenutzt und es tritt ein Schlottern desselben ein. Um dieses zu verhüten, ist es zweckmässig, den Federträger zwischen zwei Metallscheiben laufen zu lassen.

Auch den Federträgern sucht man andere Formen zu geben, und hat Engel solche mit doppelter Bewegung construirt.

Die doppelte Bewegung der Feder besteht darin, dass 1. der Federträger im Stiftkopf rotirt und 2. ein am Federträger angebrachtes Charnier dem Federapparat seitliche Bewegungen gestattet.

Von Hentschel werden Federträger empfohlen mit langen Schenkeln. Während die Schenkel der Federträger nur $1-\frac{1}{2}$ *cm* Länge haben, sollen dieselben an den neuconstruirten 2—3 *cm* lang sein.

Ein sehr praktischer Federträger für eingelöthete Federstifte an Goldplatten ist in Fig. 286 abgebildet. Die Scheibe desselben ist **V** förmig gespalten, und genügt ein fester Druck, um ihn in seine Lage am Federdruck zu bringen.

Bisweilen ist der Zahnfleischtheil eines Gebissstückes mit Kautschukbasis, an welchem die Feder befestigt werden soll, so wenig voluminös, dass der Federstift nicht den nothwendigen Halt finden kann. In solchen Fällen befestigt man den Stift an einem klammerartigen Gestell aus Metall und vulcanisirt dasselbe mit ein.

Bei der Anfertigung eines Gebissstückes mit Federdruck, wo im Unterkiefer nur die verloren gegangenen Mahlzähne zu ersetzen sind, müssen die Befestigungspunkte der Federn manchmal stark gegen die Prämolaren vorspringen, um mit den Befestigungspunkten des Oberkieferstückes zu correspondiren. Hier muss der Federstift mit einem zungenförmigen Ausläufer aus Metall in Verbindung gebracht werden. (Fig. 287.) Die Befestigung am Gebissstück geschieht durch Einvulkanisiren.

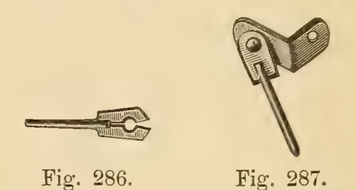


Fig. 286. Fig. 287.

Was die Befestigungsart der Federn betrifft, so bin ich gegenüber anderen Autoren (vgl. Martin) der Ansicht, dass naturgemäss der Schwerpunkt des Oberkiefergebissstückes zu Grunde gelegt werden muss. Wir können diese Befestigung als Norm bei allen Gebissstücken annehmen, die unter normalen Kieferverhältnissen angefertigt werden.

Um den Schwerpunkt eines Oberkiefergebissstückes zu bestimmen, befestigt man an dem einen Ende eines Bindfadens ein Stückchen Klebewachs und klebt dieses an die Gaumenfläche des Gebissstückes. Dann hält man das Ganze frei in die Höhe und versetzt das Wachsknötchen so lange, bis die Kronenenden der Zähne gleichmässig auf einer horizontalen Ebene (Tischplatte) aufliegen. Der dann vom Wachs bedeckte Punkt der Gebissplatte bildet den Schwerpunkt derselben, und eine diesen Punkt durchneidende quergezogene Linie die Befestigungspunkte der Federn.

Die Federköpfe sind möglichst hoch am Alveolartheil des Gebissstückes anzubringen, damit die Federn in einen weit geöffneten, halbkreisförmigen Bogen ausschlagen können. Hiedurch wird einer raschen Knickung der Feder vorgebeugt, welche eintritt, wenn der Bogen ein zu kleiner ist. Den Federträgern lasse man in den Federstiften den zur freien Bewegung eben nöthigen Spielraum.

Um dem Eindrücken der Feder in die Schleimhaut vorzubeugen, bringt man an dem Unterkiefferersatzstück schmale Leisten an, auf welche sich die Federn beim Schliessen der Zahnreihen legen. Diese modellirt man mit Wachs an die Schablone vor dem Eingypsen in die Cüvette. (Fig. 74 pag. 125.) Zu gleichem Zweck hat man auch Federstifte mit einem Anschlag in Verwendung.

Die Reibung der Federn an der Backenschleimhaut, sowie die mechanische Abnützung derselben an dem Gebissstück selbst, hat Hermann[6]) und Rötter[7]) zur Construction von Federgebissstücken veranlasst, an welchen die Federn, statt auf der Seite zu liegen, in einem Federbehälter im Innern der Gebissplatten angebracht sind. Beide Systeme unterscheiden sich wieder in der Construction der Federn selbst, indem Hermann seine Federn in halbkreisförmigen Bogen, analog dem älteren System, ausschlagen lässt, während Rötter seine Federn springfederartig herstellt, die perpendikular gestellt, einen Druck auf die Gebissstücke ausüben.

Die Anwendung der Federbefestigung hat durch das Princip der Adhäsion im Allgemeinen abgenommen, indem richtig construirte Adhäsionsgebisse bei ausgeheilten Kieferflächen mit grösserem Comfort getragen werden, als Federgebisse.

Technisch fehlerfrei angefertigte Federgebissstücke erfüllen in vollem Maasse die gestellten Anforderungen, besonders wenn die Federkraft noch durch eine breite Adhäsionsplatte am Oberkiefergebissstück unterstützt wird.

Die Anfertigung der Zahnersatzstücke mit Goldbasis.

Bei der Anfertigung der Plattenbasis aus Gold ist es nothwendig, eine dem Gypsmodell analoge Form aus einem widerstandsfähigen Material zu besitzen, das geeignet ist, bis zu einem gewissen Grade Druck oder Schlag aushalten zu können, ohne zertrümmert zu werden. Eine solche Form muss aus Metallen oder Metalllegirungen bestehen, die nachstehende Eigenschaften besitzen müssen. Diese sind:

1. Eine leichte Schmelzbarkeit des zum Modell verwendeten Metalls.

2. Eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen Schlag und Druck.

3. Eine glatte, blasenfreie Modellfläche.

Von allen Metallen und Metalllegirungen, welche zur Herstellung von Metallmodellen gebraucht werden, haben sich reines Zink, Babbitt-Metall und das Spence-Metall am besten bewährt.

Das Zink schmilzt bei einer Temperatur von 433° C. und contrahirt sich beim Abkühlen, in Folge des niederen Schmelzpunktes, nur wenig. Es leistet den Hammerschlägen grossen Widerstand, und erleidet die Oberfläche eines solchen Modells keine wesentlich nachtheilige Veränderung.

In manchen Fällen, wo die Contraction des Zinkes noch immer zu gross ist, muss die Zinkstampfe nach dem ersten Stampfen mit einer

Stampfe vertauscht werden, die aus einem Metall hergestellt ist, das sich weniger stark contrahirt. Man verwendet zu dieser Nachstampfe eine Metalllegirung aus 4 Th. Zink und 1 Th. Zinn; oder 3 Th. Kupfer, 3 Th. Zinn und 1 Th. Antimon. Diese Legirungen contrahiren sich nur wenig beim Abkühlen, doch sind sie weicher als Zink allein.

Das Babbitt-Metall steht dem Zink an Härte nach, doch hat es die hervorragende Eigenschaft, dass es sich beim Abkühlen nur wenig contrahirt, und eine schöne glatte Modellfläche abgibt. Wegen seiner Nachgiebigkeit ist allzugrosse Gewalt beim Stampfen zu vermeiden und sind zum Fertigprägen einer correcten Platte mehrere Stampfen nothwendig. Es schmilzt bei 230° C. Zu starkes Erhitzen verdirbt das Metall, ebenso auch plötzliches Abkühlen im Wasser.

Das Spence-Metall ist eine aus Schwefel, Schwefel-Antimon und Wismuth legirte Metallverbindung. Es schmilzt bei 110° C, und seine Contraction ist wegen dieses niederen Schmelzpunktes fast Null. Die aus Spence-Metall hergestellten Metallmodelle eignen sich desshalb vorzüglich zum Prägen von Adhäsionsplatten, welcher Werth noch dadurch erhöht wird, dass es direct in den Abdruck aus Compositionsmasse gegossen werden kann. Ein solches Modell entspricht der Schärfe eines Gypsmodelles und ist wie dieses die directe Copie der Kieferfläche.

Es übertrifft an Härte das Zink und Babbitt-Metall, so dass es grosse Druckkräfte aushalten kann, ohne zertrümmert zu werden. Seine Cohäsion ist jedoch geringer, es ist spröde und man kann deshalb eine Gebissplatte nicht durch Schlagen mit dem Hammer zwischen Spence-Metallmodellen herstellen, sondern dieselbe muss gepresst werden.

Zur Herstellung von Metallmodell-Duplicaten aus Zink oder Babbitt-Metall wird stets das Gypsmodell benützt. Duplicate aus Spence-Metall sind nach dem Abdrucke der Kieferfläche anzufertigen.

Die Herstellung von Metallmodellen aus Zink und Babbittmetall zur Stampfe.

Eine Stampfe besteht aus dem Metallmodell als Matrize und aus dem Gegenmodell als Patrize. Die Matrize repräsentirt genau die Copie des Gypsmodells, mit dessen Hülfe sie hergestellt worden. Die Patrize ist das Gegenbild der Matrize. Zwischen beiden wird die Platte gestampft.

Soll ein Metallmodell aus einem der beiden oben genannten Modelle hergestellt werden, so ist eine Form von Formsand nothwendig, wie ihn die Gelbgiesser gebrauchen. Derselbe wird einige Stunden vor dem Gebrauche mit Wasser oder Oel angefeuchtet. Doch vermeide man, zu viel Flüssigkeit zuzusetzen, da bei dem Eingiessen des geschmolzenen

Metalls in eine zu feuchte Form zu viel Dampf erzeugt wird, welcher die Form beschädigt und zerreisst. Zu trockener Sand vermag die Form des Modells nicht zu halten. Auch Holztheer wird zum Anfeuchten des Sandes empfohlen.

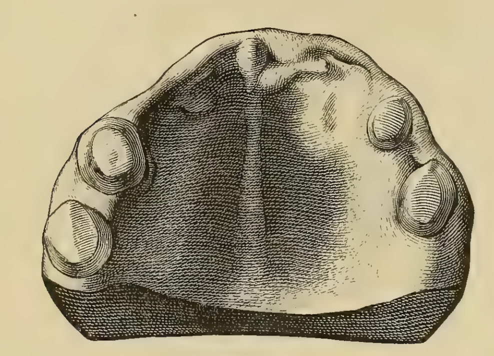


Fig. 288.

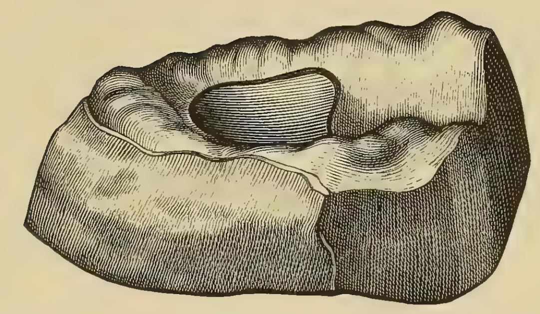


Fig. 289.

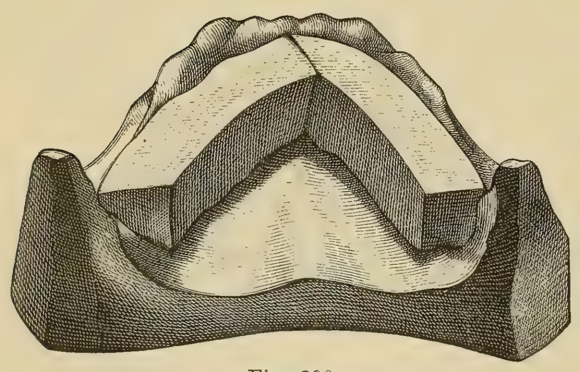


Fig. 290.

Zur Herstellung der Form im Sande bedient man sich des Gypsmodells. Das Modell muss conisch von unten nach oben beschnitten, an allen seinen Flächen glatt und absolut trocken sein. Sind Zähne am Modell, so schneide man diese bis auf einen kleinen Absatz weg (Fig. 288). Sie erschweren das Wegnehmen des Modells aus dem Sand. Untersichgehende Stellen an der Lippe und Backenseite des Modells sind, wenn diese Partien nicht am Metallmodell zum Ausdrucke kommen sollen, mit Gyps auszufüllen. Sind diese jedoch an der Metallform wiederzugeben, so müssen für diese Stellen Angussstücke geformt werden, die in der Sandform diese Stelle am Modell getreu markiren. Diese Einbuchtungen an dem Gypsmodelle werden eingeölt und eine Schichte Gyps oder gleiche Theile Gyps und Asbest, aufgetragen. Nach dem Erhärten werden die Stücke abgenommen, glatt zugeschnitten, getrocknet und wieder an ihren Platz zurückgebracht.[1]) (Fig. 289 u. Fig. 290.)

Die Anfertigung der Sandform kann nach verschiedenen Methoden geschehen.

Bei Herstellung kleiner Gebissplatten, an welchen nur theilweise die Kieferfläche zum Ausdrucke kommen soll, füllt man das Untertheil einer Cüvette mit fertig präparirtem Sande, drückt das gut getrocknete Gypsmodell fest in denselben ein, und zieht es behutsam wieder zurück. Das Eindrücken ist so oft zu wiederholen, bis die Form gelungen ist. Um zu verhüten, dass Sandtheilchen an der Modellfläche hängen bleiben, bestreut man letztere mit pulverisirter Holzkohle, Lycopodium oder Talcum, welche Stoffe man in einen Leinwandbeutel eingebunden hat. Nachdem man einen Eisenblechring, der die Grösse des lichten Raumes der Cüvette hat, durch Eindrücken in den Sand befestigt hat, ist die Form fertig zum Eingiessen des Modells.

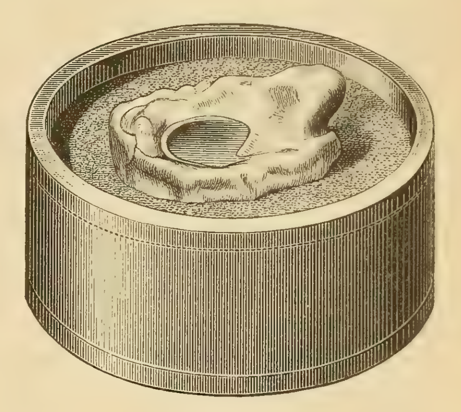


Fig. 291.

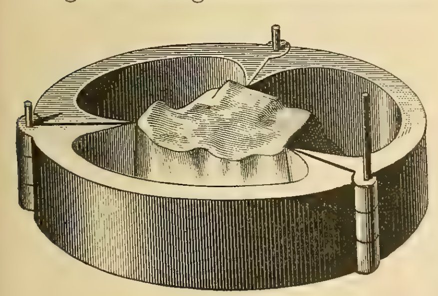


Fig. 292 *a*.

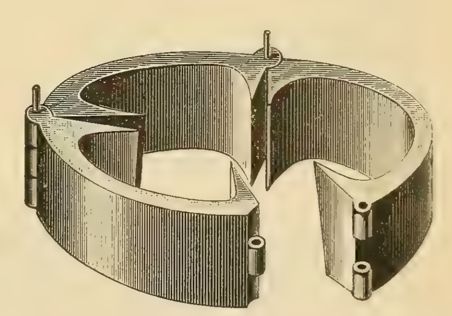


Fig. 292 *b*.

Nach einer anderen Methode stellt man in einen eisernen Ring, mit einer losen Metallscheibe als Unterlage (Fig. 291), das Modell mit seinem Fusse nach unten, derart in die Mitte desselben, dass zwischen Ringrand und Modelloberfläche noch genügend freier Raum bleibt, um eine dicke Schichte Sand über dieselbe packen zu können. Dann stopft man den Formsand um und über das Modell, mit den Fingern und mit einem Sandspatel

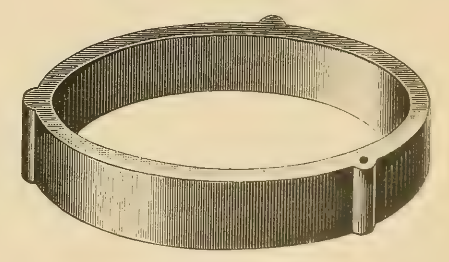


Fig. 292 *c*.

überall fest andrückend. Hierauf bedeckt man die Sandfläche mit einer zweiten Eisenscheibe, presst diese fest an, und dreht das Ganze so herum, dass man den Boden des Formringes als Deckel hat. Dieser wird abgehoben, und das Modell behutsam aus der Sandform entfernt. Mit einem Eisenblechring, wie vorher schon angegeben, versehen, ist die Form zum Guss fertig.

Hat man ein Gypsmodell mit Angussstück zum Abformen, so bringt man letzteres an seinen Platz, und formt wie oben angegeben. Das Angussstück bleibt gewöhnlich im Sand stecken und bildet diesen Theil der Formfläche. Wird dasselbe mit dem Gypsmodell aus der Form herausgehoben, so bringt man es wieder vorsichtig in seine Lage zurück.

Hawes[2]) hat einen Formring construirt, welcher aus zwei eisernen Ringen besteht (Fig. 292). Der untere Ring ist in drei bewegliche Theile gegliedert, die durch Stifte charnierartig zusammengehalten werden. In diesen Ring wird das Gypsmodell, mit der Kieferfläche nach oben, in der Weise eingestellt, dass letztere sich etwas über den Rand des Ringes erhebt. Dann wird Formsand um das Modell gepackt bis zur Höhe des vorspringenden Alveolarrandes. Nachdem der Sand glattgestrichen, wird Modell und Sandoberfläche mit Kohlenpulver überstreut, der Ring 2 aufgesetzt, und derselbe mit Formsand ausgefüllt. Ring 2 wird dann von Ring 1 abgehoben, aus letzterem ein Charnierstift herausgehoben, die einzelnen Theile des Ringes geöffnet und das Gypsmodell herausgenommen. Dann wird der Ring wieder behutsam geschlossen, der herausgenommene Stift an seinen Platz zurückgebracht, der obere Ring aufgesetzt und das Ganze umgekehrt.

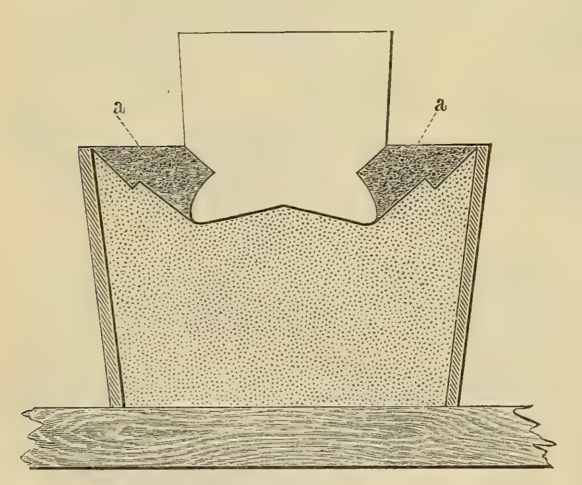


Fig. 293.

Eine andere Methode bei gleicher Modellart beschreibt Charles Hunter.[3]) Ein Ring wird bis zum oberen Rande mit Sand gefüllt und die Oberfläche etwas contrahirt. Dann drückt man das Gypsmodell mit seiner Frontfläche nach unten so tief in den Sand ein, dass seine Abdruck-Lippen- und Wangenfläche bis zum Fuss des Modells in denselben gebettet ist. Hat man den Sand fest an Modell und Ring-

wand angedrückt, dann schneidet man mit einem Messer keilförmig diejenigen Sandparthien weg, die in die Depressionen des Modells hineinragen, so dass diese frei zu liegen kommen. Darauf wird das Modell entfernt, und die Sandflächen geformt und geglättet. Nachdem die beschnittenen Flächen und das Modell mit einem Trennungsmittel eingestreut, wird letzteres wieder in seine Lage in der Form gebracht. Die ausgeschnittenen Räume werden dann mit frischem Sande ausgefüllt und derselbe fest gedichtet. Während des Einpackens muss man in die Sandblöcke Bindedraht einlegen, der mit seinem vorstehenden Ende dazu dient, jene leicht aus ihrer Lage rücken zu können. Sind die Blöcke fertig gepackt, so zieht man dieselben am Drahtende etwas zurück, nimmt das Modell aus der Form und bringt die Blöcke wieder auf ihren Platz zurück. Die Form ist dann fertig zum Eingiessen des Metalls. Um einen Fuss für dasselbe herzustellen, wird ein Eisenblechring in dem Sande befestigt (Fig. 293).

Das Eintauchen eines Negativ's von der Gypsmodellfläche in das geschmolzene Metall.

Zu diesem Verfahren wird die Frontfläche des Gypsmodelles eingeölt und dieselbe nicht zu dick, aber möglichst gleichmässig mit Gyps überzogen. In diesen Gypsabdruck steckt man vor dem Hartwerden desselben ein Holzstäbchen, das als Handhabe beim Eintauchen in das geschmolzene Metall zu dienen hat. Nach dem Erhärten wird der Gypsabdruck vom Modelle abgenommen, aller Ueberschuss weggeschnitten, und dann gut getrocknet. Zur Herstellung der Stampfe füllt man den kapselartigen Untertheil einer Kautschukcüvette mit geschmolzenem Metall, und taucht dann rasch den vorher gut erwärmten Gypsabdruck so tief in das Metall ein, dass derselbe bis zum Rand der Oberfläche eingebettet ist. Nach dem Erhärten des Metalls wird der Gyps sorgfältig entfernt. Die so gewonnene Stampfe löst sich durch einige gelinde Hammerschläge leicht aus der Kapsel. Mit einem starken Pappring umgeben, den man fest bindet, ist sie fertig zum Giessen der Gegenstampfe.

Das Schmelzen des Zinkes und Babbitt-Metalls. Giessen der Stampfe und Gegenstampfe.

Zum Schmelzen des Zinkes (Blockzink) ist ein eiserner Löffel mit Ausflussrinne und langem Stiele erforderlich. Dasselbe kann in jedem Kohlenfeuer, oder auch in eigenen Schmelzöfen, die mit Gasfeuerung versehen sind, geschehen. (Fig. 294.)

Zu beachten ist, dass das Zink nicht über seinen Schmelzpunkt erhitzt, und in diesem Zustande in die Sandform gegossen wird. Das Zink ist auszugiessen, sobald es seinen Schmelzpunkt erreicht hat und anfängt flüssig zu werden. Hat man diesen Zeitpunkt verpasst, so probirt man mit einem Stück Papier, das man in die flüssige Masse taucht. Ein Bräunen des Papieres zeigt den richtigen Temperaturgrad.

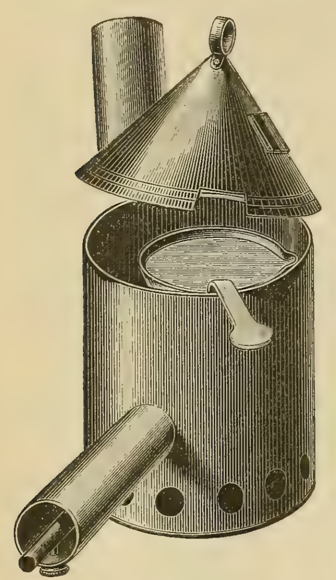


Fig. 294.

Beim Erstarren des Zinkes wird man bemerken, dass die Mitte der Oberfläche des Modelles in Folge der Contraction des Metalles etwas einsinkt, wodurch eine Modellbasis entsteht, die in der Mitte vertieft, beim Schlagen nicht gleichmässig aufliegt, so dass bei mässiger Dicke des Modells ein Zerreissen desselben zu befürchten ist. Man giesst deshalb beim Einsinken der Form noch so viel Metall nach, als nothwendig ist, eine ebene Fläche herzustellen.

Das Zink wird durch häufiges Umschmelzen dickflüssig, wodurch die Modellfläche weniger scharf ausfällt. Ein Zusatz von Zinn, von ungefähr $^1/_6$ der Gewichtsmenge des Zinkes, und etwas Salmiak macht das Material leichtflüssiger.

Das Babbitt-Metall schmilzt man am besten in einem Thontiegel über einer Gasflamme. Es wird so lange mit einem Eisenstab umgerührt, bis es am Rande des Tiegels anfängt zu erstarren und dann rasch in die Form gegossen. Auch dieses Metall sinkt in der Mitte der Oberfläche beim Erstarren etwas ein, und schabt man ringsum am Rand der Basis so viel ab, bis eine ebene Fläche hergestellt ist. Wird mit der Zeit das Babbittmetall dickflüssig, so setzt man ihm etwas Zinn zu. Nach Abkühlung der Stampfe wird dieselbe aus der Form genommen nnd sorgfältig alle anhängenden Sandpartikel durch Abbürsten entfernt.

Die Gegenstampfe oder Patrize muss aus einem Metall bestehen, das die Eigenschaft hat, unter dem Schlag des Hammers nachzugeben um einer Beschädigung der Matrize vorzubeugen.

Als Metall zur Gegenstampfe hat sich Blei am besten bewährt. Es ist weich und gibt beim Stampfen nach, so dass ein Zusammendrücken der Erhöhungen am Modell, bei nicht allzugrosser Krafteinwirkung, ausgeschlossen ist. Es schmilzt bei 325° C., also bei einer niedereren Temperatur als Zink, und kann, wenn nicht übermässig erhitzt, direct

auf die Zinkstampfe gegossen werden, ohne dass ein Schmelzen der Oberfläche des Zinkmodells und in Folge dessen ein Zusammenkleben beider Metalle zu befürchten ist.

Als Gegenstampfe zum Babbitt-Metallmodell ist ihre Herstellung jedoch mit Vorsicht zu üben, da der Schmelzpunkt des Bleies ein höherer ist als der des Babbitt-Metalles. Es ist deshalb nothwendig, eine die Wärme schlecht leitende Zwischenschicht auf der Modellfläche anzubringen. Man bestreicht diese nach dem Abkühlen mit dünn angerührtem Kreidebrei, den man ziemlich dick aufträgt und vor dem Eingiessen des Bleies vollständig trocken werden lässt. Dann umgibt man die Stampfe mit einem Eisenblechring, giesst das geschmolzene, jedoch gut abgekühlte Blei rasch ein und kühlt sofort ab, indem man das Ganze in kaltes Wasser stellt.

Auch Zinn, Typenmetall und andere leichtflüssige Legirungen werden zur Gegenstampfe verwendet. Doch gibt man im Allgemeinen dem Blei wegen oben genannter Eigenschaft den Vorzug.

Das Stampfen der Platte.

Nachdem man die Grösse der Platte auf dem Gypsmodell vorgezeichnet hat, legt man eine dünne Bleiplatte oder weiches Cartonpapier auf das Modell und schneidet daraus eine Schablone als Muster für die künftige Platte. Diese Schablone glättet man und legt sie auf ein Stück

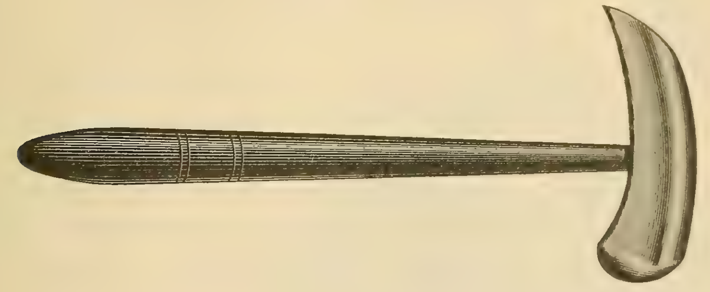


Fig. 295.

Goldblech, rizt mit einem spitzen Instrument deren Umrisse ein und schneidet darnach die Platte mit einer starken Scheere oder Laubsäge aus. Dann glüht man die Platte, um das Gold recht weich zu machen und drückt dieselbe mit den Fingern fest auf das Metallmodell. Mit Hilfe eines Holz- oder Hornhammers und Blechbiegezangen (Fig. 295 u. 296.) bringt man die Platte in die annähernde Form, legt sie auf das Stampfmodell und setzt die Gegenstampfe auf. Auf einen starken Ambos gesetzt, gibt man der Gegenstampfe mit einem schweren Hammer einige kräftige

Hammerschläge. Um ein Umkippen der Gegenstampfe beim Schlagen zu vermeiden und um die Gewalt des Schlages auf die ganze Stampfen-

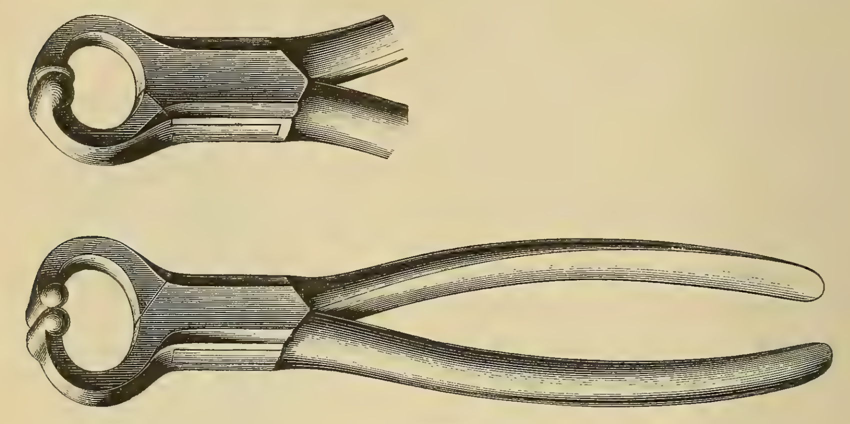


Fig. 296.

fläche zu vertheilen, legt man auf die Gegenstampfe ein länglich viereckiges Stück Schmiedeeisen und lässt die Hammerschläge auf dieses wirken.

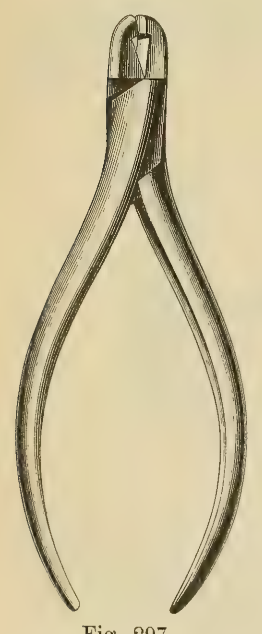


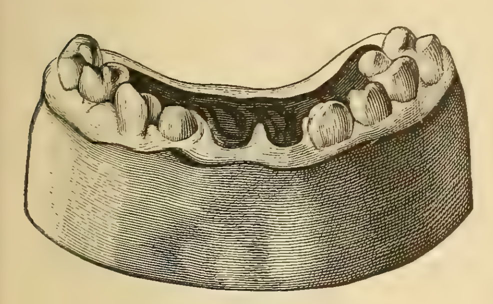
Fig. 297.

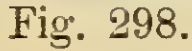
Nach dem ersten Stampfen überzeugt man sich durch Auseinandernehmen der Stampfe von der Lage der Platte und corrigirt eine etwa vorhandene Unregelmässigkeit. Um das Goldblech während des Stampfens recht geschmeidig zu halten, glüht man es nochmals, bringt es dann wieder zwischen die Stampfe und treibt dieselbe durch kräftige Hammerschläge ganz zusammen. Jetzt legt man die Platte auf das Gypsmodell und regulirt mittelst Kneifzange (Fig. 297) und Feile die an den Gypszähnen anliegenden Ausschnitte derselben. Die Zahnausschnitte an der Platte müssen möglichst dicht an den Zähnen anliegen und besonders ist diese Massregel bei Adhäsionsplatten zu befolgen, um ein strammes Festsitzen zu ermöglichen.

Zeigt die Platte nach dem Stampfen an den Zahnausschnitten oder untergehenden Stellen Risse, so feilt man dieselben **V**-förmig aus, schliesst den Defect mit einem Stück Goldblech durch Verlöthen und stampft nochmals nach.

Wenn die künstlichen Zähne auf abgefeilte Wurzeln gesetzt werden, so muss die Platte diese bis zum vorderen Zahnfleischrand bedecken.

Man formt diesen Plattenrand derart, dass er die Contouren der Zahnwurzelflächen erhält (Fig. 298). Die Platte ist zwischen den Zähnen tief auszuschneiden, damit das Gold nicht durchschimmert. Fehlen die Wurzeln,




Fig. 298.

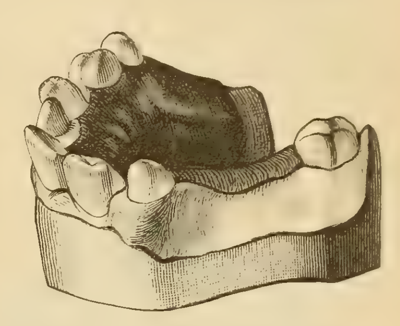


Fig. 299.

so lässt man diesen Plattentheil den Alveolarrand übergreifen. Er dient dann als Träger von Zahnfleischblockzähnen oder künstlichem Zahnfleisch aus Kautschuk. (Siehe Fig. 299.)

Die Platten für partielle Unterkiefergebissstücke, in den Fällen, wo dieselben nur als Träger von Backen- und Mahlzähnen dienen, müssen hinter den Schneidezähnen, wegen hochgehender Schleimhautansätze und wegen des Zungenbändchens, oft sehr schmal gehalten werden, damit sie nicht in diese Partien einschneiden. Diese Plattenpartie ist bei der gewöhnlichen Blechdicke für Unterkieferplatten doch noch zu schwach und verbiegt sich leicht unter dem Druck des Aufbisses. Man verdoppelt desshalb diese Stelle, indem man eine zweite kleinere Platte nachstampft und diese mit der Grundplatte verlöthet. (Fig. 300.)

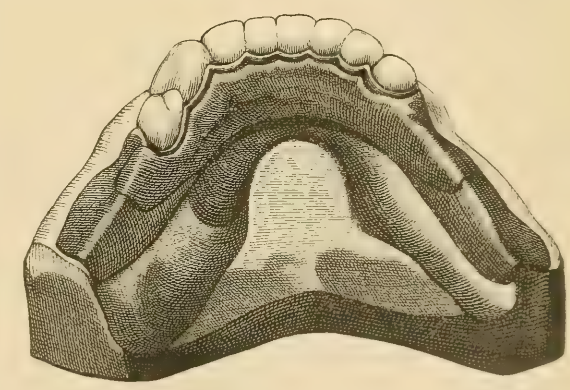


Fig. 300.

Zum Stampfen einer Platte für ein ganzes Oberkiefergebissstück ist es nothwendig, die gut ausgeglühte Platte vor dem Prägen möglichst in annähernde Form der Gaumenfläche zu bringen. Mit dem Holzhammer treibt man zuerst den Gaumentheil der Platte auf der Modellbasis an, um eine Faltenbildung des hinteren Randes beim Stampfen zu verhindern. Dann biegt man den vorderen Theil der Platte mit der Blechbiegezange

über den Alveolarrand des Modells. Zeigt der Plattenrand beim Hinüberziehen Neigung zur Faltenbildung, so muss derselbe vorn und wenn nothwendig auch auf der Seite eingeschnitten werden. Die Schnittränder müssen dünn zugefeilt, beim Umbiegen des Randes übereinander gelegt und nach dem Stampfen verlöthet werden. Hat der Alveolarrand des Modells untergehende Stellen, in die die Platte sich einlegen soll, so genügen einfache Einschnitte nicht, um Faltenbildung zu verhüten. In diesem

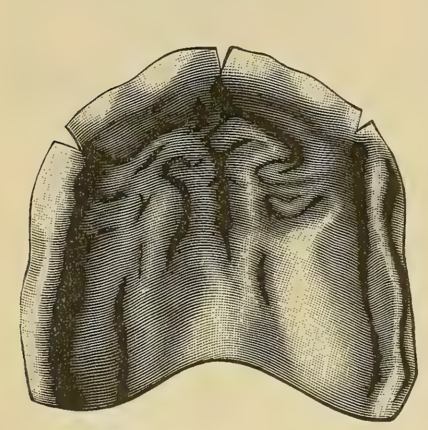


Fig. 301.

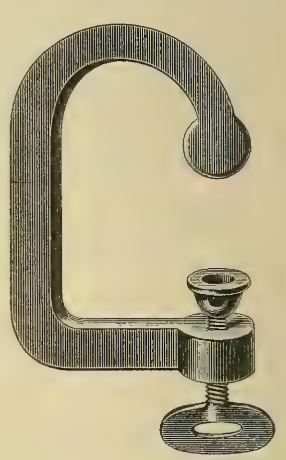


Fig. 302.

Falle müssen **V**-förmige Stücke aus dem Plattenrande geschnitten werden (Fig. 301). Auch hier werden die Schnittränder dünn zugefeilt und die Schenkel übereinandergelegt.

Ein zweckmässiges Instrument zum Festhalten der Platte auf dem Modell während des Niederdrückens der vorderen Partie über den Alveolarwall, ist die Schraubenzwinge (Fig. 302). Nachdem die Platte der Gaumenwölbung des Modells angepasst, stellt man letzteres an den Rand des Tisches und befestigt mit obiger Zwinge Platte und Modell derart, dass man den Kopf der Zwinge in die Gaumenwölbung der Platte legt und durch Zudrehen der Schraube an der Zwinge das Ganze an der Tischkante seinen Halt findet. Zwischen Zwingenkopf und Platte legt man ein Stück weiches Leder.

Nach diesen Vorarbeiten legt man die gut ausgeglühte Platte zwischen Stampfe und Gegenstampfe und bringt beide durch einige schwere und gleichmässige Hammerschläge zusammen. Wieder getrennt, überzeugt man sich von der richtigen Lage der Platte, beseitigt alles Ueberschüssige und stampft nochmals. Hat die Gegenstampfe unter dem Schlag des Hammers stark nachgegeben, so stellt man eine neue her und stampft mit dieser. Besonders ist es der Alveolartheil der Gegenstampfe, der

sich gern über die Stampfe wegschiebt und diesen Theil der Platte nicht zum Anschluss bringt.

Bei sehr tiefem Gaumen kann es vorkommen, dass die Platte durch einfaches Stampfen nicht den Gaumenboden erreicht, indem der Alveolartheil derselben zwischen den Stampfhälften eingeklemmt und festgehalten wird. Zum Ausgleich dieses Fehlers legt man in die Gaumenwölbung der Platte eine dünne Bleiplatte und bringt mit Hilfe der Gegenstampfe den Anschluss fertig.

Bringt man die Platte jetzt auf das Gypsmodell zurück, so wird man finden, dass sie demselben nicht genau anliegt. Es ist desshalb nothwendig, die Platte auf einer Reservestampfe endgiltig nachzustampfen. Hat man als erste Stampfe ein Zinkmodell benützt, so ist es vortheilhaft, die zweite Stampfe aus Babbittmetall oder sonst einer leichtflüssigen Legirung, wegen deren geringeren Contraction herzustellen. Hat der Alveolarwall an der Lippenfläche Einbuchtungen, so ist es nicht möglich, die Platte diesen vertieften Theilen durch Stampfen anzupassen. Man bringt desshalb diese Stellen der Platte mit einem starken Polirstahl zum Anschluss.

Vor dem Stampfen einer Goldplatte für ein ganzes Unterkiefergebissstück, muss dieselbe gleichfalls mit Hammer und Biegezange in annähernde Form gebracht werden. Da die Platten für untere Stücke etwas dicker gelassen werden müssen, so sind sie nicht so leicht zum Anschluss zu bringen. Bei abgeflachter Kieferfläche gelingt es verhältnissmässig gut. In den Fällen jedoch, wo der Alveolarwall an der mittleren Partie der Kieferfläche stark vorspringt, und die Platte diesen Wall zu überbrücken hat, ist es besser, zwei dünne Platten, jede für sich zu prägen und dann beide durch Verlöthen zu verbinden. Die Platte muss dann nochmals nachgestampft werden, um eine Veränderung derselben beim Löthen auszugleichen. — Eine einfache Platte kann man auch durch Anlöthen eines halbrunden Drahtes an deren Zungenrand verstärken.

Schon in früherer Zeit, vor der Herstellung der Zahnersatzstücke in Kautschuk, hat man versucht, das Sandformen zu umgehen und die Stampfe durch directen Guss in den Abdruck herzustellen. [1]) Erst seit Kahnd und Telschow das Spence-Metall in die Zahntechnik einführten, dessen niederer Schmelzpunkt es ermöglichte, Metallmodelle durch directen Guss in Abdrücke aus Compositionsmasse herzustellen, ist es gelungen, Goldplatten in Formcüvetten zu prägen, die den Anforderungen eines exacten Schlusses auf der Kieferfläche vollständig Genüge leisten. Wie schon erwähnt, können Metallplatten zwischen Spence-Metallmodellen, wegen der grossen Sprödigkeit dieses Materials nicht gestampft, sondern

sie müssen durch Druck in ihre Form gebracht werden. Zu diesem Zweck werden Pressen benützt, deren einwirkende Kraft entweder durch einfaches Drehen einer Schraubenspindel herbeigeführt und als Schrauben- oder Schlagpressen bekannt sind, oder es werden mit Hilfe hydraulischer Pressen die erforderlichen Druckkräfte erzeugt.

Bei dem Formen und Pressen nach Kahnd wird der Abdruck vom Kiefer für partielle Ersatzstücke mit Compositionsmasse, für ganze Ersatzstücke mit Composition oder Gyps genommen. Nach dem Erhärten wird aller Ueberschuss weggenommen, wenn eine Luftkammer angebracht werden soll, deren Raum auf der Abdruckfläche ausgeschnitten, letztere eingeölt und der Abdruck mit einem Streifen alter Abdruckmasse oder einem Papierstreifen, der festgebunden wird, 4—5 *cm* hoch, umgeben, zur Herstellung der Modellbasis.

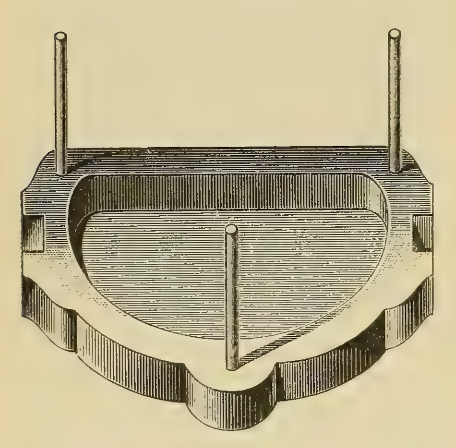


Fig. 303 *a*.

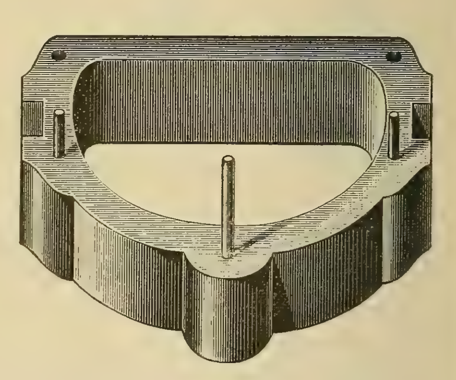


Fig. 303 *b*.

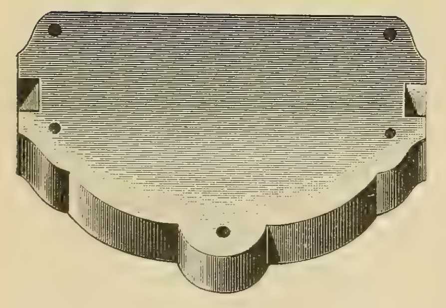


Fig. 303 *c*.

Das Spence-Metall wird in einem eisernen Löffel über einer Gas- oder Spritlampe geschmolzen. Es ist anfangs dickflüssig, zähe und blasig, wird aber unter stetem Umrühren mit einem eisernen Stab dünnflüssig und ist nur in diesem Zustande geeignet zum Eingiessen in den Abdruck. Besteht dieser aus Compositionsmasse, so wartet man mit dem Ausgiessen des geschmolzenen Metalls, bis dasselbe am Rande des Löffels zu krystallisiren beginnt, um ein Weichwerden und Zusammensinken der Abdruck-

masse unter dem Druck des Metalls zu verhüten. Bei Gypsabdrücken ist diese Vorsicht nicht nothwendig. Nach dem Erstarren des Modells wird Ring und Abdruckmasse weggenommen. Stehen noch Zähne am Modell, so werden diese mit einem starken Messer bis zu einem kleinen Absatz abgetragen und das Modell zugeschnitten, wie es in Fig. 288 zu sehen ist.

Das weitere Verfahren besteht darin, das Spence-Metall in einer Formcüvette zu fixiren. Eine solche Cüvette besteht (Fig. 303) aus drei Theilen. Der untere Theil *a* ist kapselartig und besitzt drei feststehende Führungsstifte zum Fixiren des mittleren Theils *b*. Dieser bildet einen Ring, der drei Durchgänge für die Führungsstifte der Kapsel hat. Der Theil *c* bildet den Deckel. Fig. 304 zeigt diese Formcüvette in der Presse, geschlossen.

In den Untertheil der Cüvette wird das Spence-Metallmodell eingegypst und zwar so, dass alle Theile desselben, die nicht an der zu prägenden Platte zum Ausdruck kommen sollen, mit Gyps bedeckt sind. Die Gypsschichte lässt man mit dem Cüvettenrand abschliessen. Nach dem Erhärten ölt man Modell und Gypsfläche, setzt den mittleren Theil der Cüvette auf und giesst den Raum bis zu vier Fünftel seines Inhaltes mit Spence-Metall aus. Ist dieses erstarrt, so giesst man Gyps nach und schliesst mit dem Deckel.

Beim Oeffnen der Formcüvette besteht also Modellfläche und Gegenfläche aus gleichem Metall, und ist letztere die getreue Bildfläche der ersteren. Zum Prägen von, den Alveolarrand nicht übergreifenden Platten, auf nicht zu tief gehender Gaumenfläche und weniger scharf ausgeprägten Rugae, genügt vollständig eine Spence-Metall-Patrize. Doch zeigte die Erfahrung, dass eine Adhäsionsplatte mit übergreifenden Alveolarrändern eine schärfere Ausprägung erhält, wenn die Patrize, wie bei einem Stampfmodell aus einem weicheren Material, als das der Matrize besteht. Man fertigt deshalb auch bei dieser Formmethode die Patrize aus Blei, und zwar auf folgende Weise: Zwischen der oben beschriebenen Spence-Metall-Matrize und Patrize prägt man 5 bis 6 je $^1/_2$ *mm* dicke Bleiblätter in der Grösse der anzufertigenden Metallplatte und lässt dieselben auf der Matrize liegen. Dann schmilzt man aus dem mittleren Theil der Cüvette das Spence-Metall aus, setzt den leeren Ring wieder auf und füllt zum zweitenmale den Raum mit dem gleichen Material, mit Gyps und Deckel schliessend, wie oben angegeben. Beim Auseinandernehmen der Cüvette haben wir, vom Spence-Metall festgehalten, eine nachgiebige Patrize aus Blei.

An Metallmodellen mit überhängendem Alveolarwall und Einbuchtungen an der Backenseite müssen die tiefgehenden Partien vor dem Aufsetzen des zweiten Theils der Cüvette und Ausfüllen mit Spence-

Metall, mit Thon oder Abdruckmasse ausgefüllt werden, und die Alveolarfläche von unten nach oben verjüngt zugehen, um ein Abreissen dieser Metallpartien durch den Ueberguss bei dessen Abnahme zu vermeiden. Nach dem Pressen der Platte muss dann der nicht anschliessende Alveolarrand derselben mit Zange und Polirstahl den untergehenden Stellen angepasst werden.

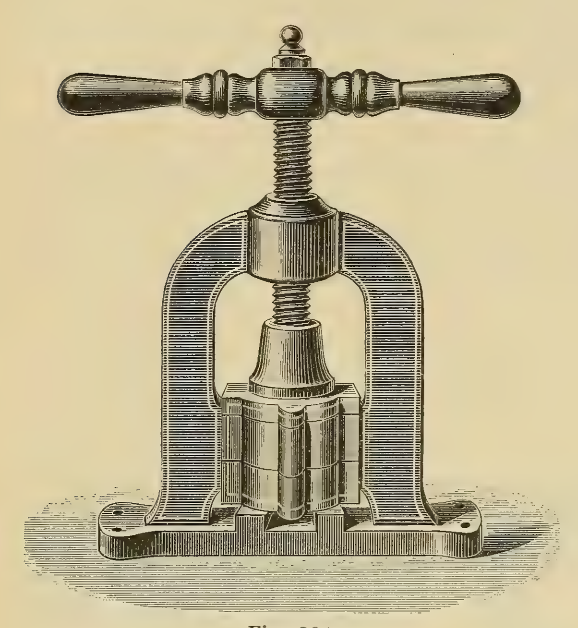


Fig. 304.

Fig. 304 zeigt die Schraubenpresse von Kahnd. Die Druckkraft wird durch eine mit querstehendem Hebel versehene stählerne Schraube erzeugt, die in ein bügelartiges Gestell aus Guss- oder Schmiedeeisen läuft.

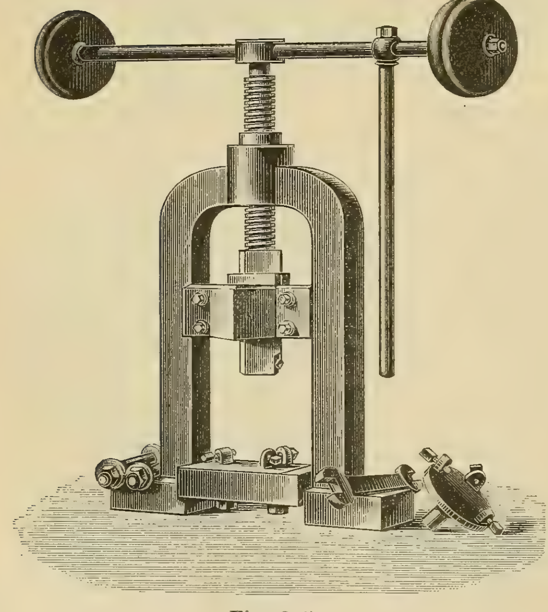


Fig. 305.

Das Pressen der Platte muss langsam, im Anfang ohne grossen Druck geschehen, um einer Beschädigung der Modelle vorzubeugen. Durch öfteres Auseinandernehmen der Cüvette überzeugt man sich von der richtigen Lage der Platte und nimmt vorhandenen Ueberschuss weg. Auch hält man die Platte weich durch öfteres Ausglühen. Den Schluss des Pressens bildet das Zudrehen der Kurbel bis zur Grenze der angewandten physischen Kraft.

Einen etwas veränderten Bau zeigt die Schlagpresse von Engel. (S. Fig. 305.) Eine Neuerung an dieser Presse ist auch die Cüvette. Dieselbe ist so eingerichtet, dass der untere Theil derselben am Fuss der Presse befestigt werden kann, und der obere Theil an der Schraube, so dass beim Oeffnen der Presse die Cüvettenhälften getrennt fest an ihrem Platz sitzen. Die Schlagpresse wirkt mit intensivem Druck, und prägen sich selbst hohe Contouren der Gaumenfläche scharf aus. Man lasse die Schlagpresse im Anfang des Prägens als Druckpresse vorsichtig wirken und nutze zum Schluss ihre volle Kraft aus.

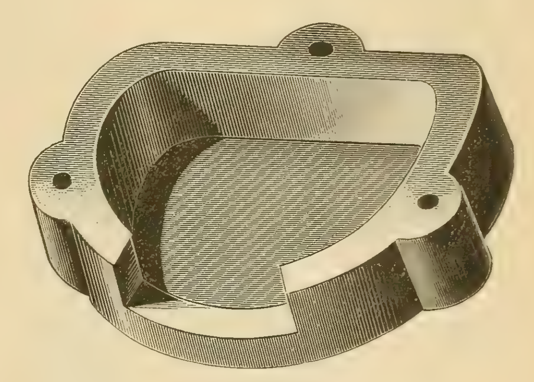


Fig. 306 *a*.

Die Formcüvette von Telschow (Fig. 306), ist für massiven Spence-Metallguss eingerichtet. Auch kann in dieser Cüvette mit Hilfe eines Reserveringes ein Zinn-, Zink- oder Babbitt-Metallmodell hergestellt werden, zum Vortreiben der zu prägenden Platte.

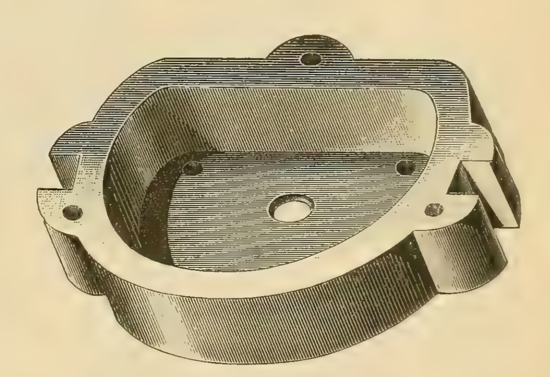


Fig. 306 *b*.

Der Abdruck von der Kieferfläche mit Composition oder Gyps genommen, wird in den Cüvettentheil *a* derart in weichem Thon eingebettet, dass der Stiel des Mundlöffels in den Ausschnitt der Cüvette zu liegen kommt. Die Ränder des Abdruckes dürfen nicht wesentlich über die Cüvettenränder hervorragen und die Thonmasse muss in glatter

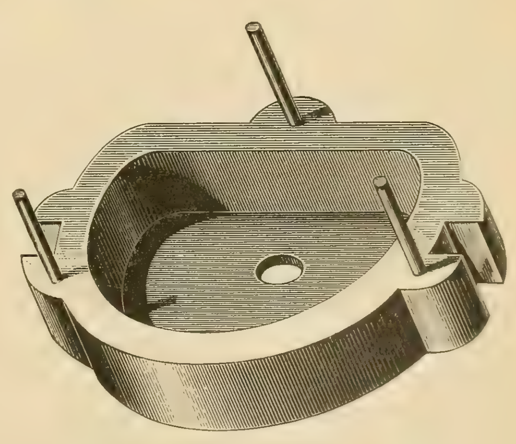


Fig. 306 *c*.

Fläche mit denselben abschliessen. Abdruck- und Thonfläche werden dann eingeölt und der Cüvettentheil *b* aufgesetzt. Dieser Cüvettentheil hat in der Mitte des Bodens eine grosse runde Oeffnung, die zum Eingiessen des Spence-Metalls dient. An der Seite des Bodens befinden sich kleine Oeffnungen, die als luftabführende Canäle dienen.

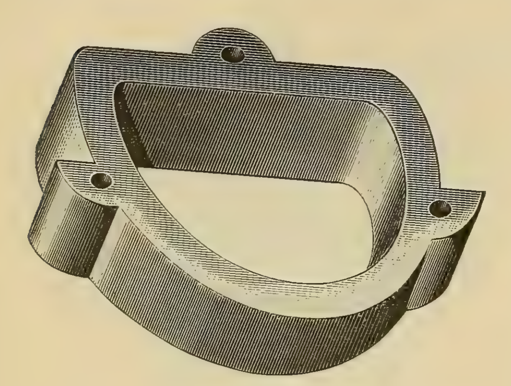


Fig. 306 *d*.

Nach diesen Vorbereitungen wird der so abgeschlossene Cüvettenraum mit Spence-Metall, durch Eingiessen in die grosse Cüvettenöffnung gefüllt. Ist das Metall erstarrt, so trennt man die Cüvettentheile und es besteht der Inhalt des Theiles *b* aus solidem Spencemetallguss mit der Modellfläche in der Mitte, als Matrize. Nach sorgfältiger Reinigung dieser von anhaftender Abdruckmasse, wird über dieselbe eine etwa 2 *mm* dicke Guttaperchalage angepasst, welche die Ränder des Modells um 1 *mm* überragt. Alle freiliegenden Spence-Metallflächen werden dann eingeölt, der Cüvettentheil *c* auf Theil *b* gesetzt, und dieser Hohlraum gleichfalls durch das Gussloch mit Spence-Metall ausgegossen. Nach der Erstarrung des Metalls getrennt, bilden beide Theile nach Wegnahme der Guttapercha, Matrize und Patrize zum Pressen einer Gebissplatte.

Um ein Modell herzustellen, auf dem die Platte vorbearbeitet wird, setzt man Theil *d* auf die Matrize *b*, nachdem man letztere vorher mit Lycopodium eingestreut hat, und füllt diesen Raum mit Formsand, denselben fest andrückend. Dann wird Theil *d* behutsam abgehoben, die Form gestürzt, auf eine ebene Fläche gestellt, ein becherförmiger Ring in dem Sand befestigt, zur Herstellung der Modellbasis, und mit Zinn, Zink oder Babbitt-Metall ausgegossen.

Nachdem man die Platte auf dem provisorischen Modell mit einem Hornhammer vorbearbeitet und dann gut geglüht hat, bringt man die Cüvette in eine Schraubenpresse. Der durch die Guttapercha geschaffene Hohlraum zwischen den Modellflächen soll ein Ausweichen der Plattenränder gestatten, damit einer Beschädigung der Contouren des Modells vorgebeugt wird. Dieser Zwischenraum wird beim weiteren Pressen mit mehreren Lagen Bleiplatten ausgelegt, die als weiche, nachgiebige Patrize zu dienen haben. Sie wird durch Nachlegen von dünnen Bleiplättchen so lange verstärkt, bis die Platte scharf der Modellfläche anliegt.

An Stelle der Schraubenpresse setzte Telschow[5]) eine Presse mit hydraulischem Druck, um mit Hilfe von ausserordentlichen Druckkräften eine gut sitzende Adhäsionsplatte zu erzielen.

Bei dieser Presse (Fig. 307) fällt die Spence-Metall- oder Bleipatrize weg, und wird durch eine Gummiplatte ersetzt, die auf der einen Seite, gegen die Wassersäule zu, als Stopfung für diese zu dienen hat, auf der anderen Seite aber, in Folge ihrer Elasticität, unter dem hohen Druck sich fest der Modellfläche anschmiegt, und die dazwischen liegende zu prägende Goldplatte der Modellfläche genau anpasst. Um die Gummipatrize zu schonen, empfiehlt Telschow gegen Ende des Pressens ein Contrè aus Zinn zu benützen. Dasselbe wird aus einer dünnen Zinnplatte hergestellt und auf dem Modell vorgepresst.

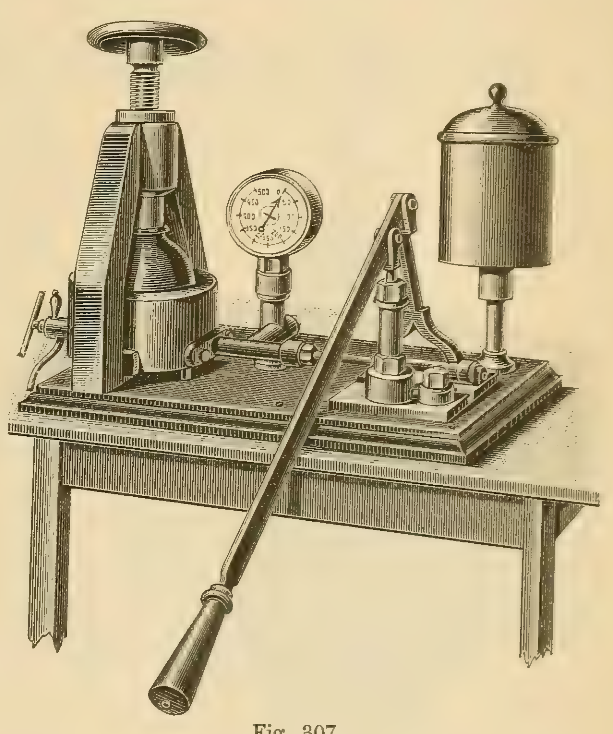


Fig. 307.

Das Formen und Pressen nach Schmid.[6])

Das Spence-Metallmodell wird mit weichem Thon in eine kapselartige Cüvette, die in der Mitte des Bodens eine runde Eingussöffnung besitzt, derart eingebettet, dass nur die Theile des Modells frei bleiben, auf welchen die Goldplatte gepresst werden soll. Die Modelloberfläche muss mit dem Rand der Cüvette in gleicher Höhe stehen, und der Thon mit demselben glatt abschliessen. Nachdem letzterer getrocknet, wird die ganze Oberfläche mit Oel eingestrichen und mit alter Abdruckmasse bedeckt. Nach dem Erkalten der Abdruckmasse wird sie behutsam abgehoben, Modell und Thon aus der Cüvette herausgenommen, diese sowohl als das Modell von anhaftendem Thon gereinigt, und das Ganze mit Ausnahme der Modellfläche wieder eingeölt. Hierauf wird das Modell wieder in seine Lage auf die Abdruckmasse gebracht, und zwar so, dass die Abdruckmasse unten, das Modell oben

und die Cüvette darüber gelegt werden kann. Das inzwischen flüssig gemachte Spence-Metall wird in die Cüvettenöffnung eingegossen. Sobald das Metall erhärtet, wird die Abdruckmasse entfernt und die Matrize ist zum Pressen fertig.

Schmid benützt gleichfalls eine von ihm construirte Druckpresse zum Prägen der Platten (Fig. 308) mit einer Pressmembran aus Gummi als Patrize.

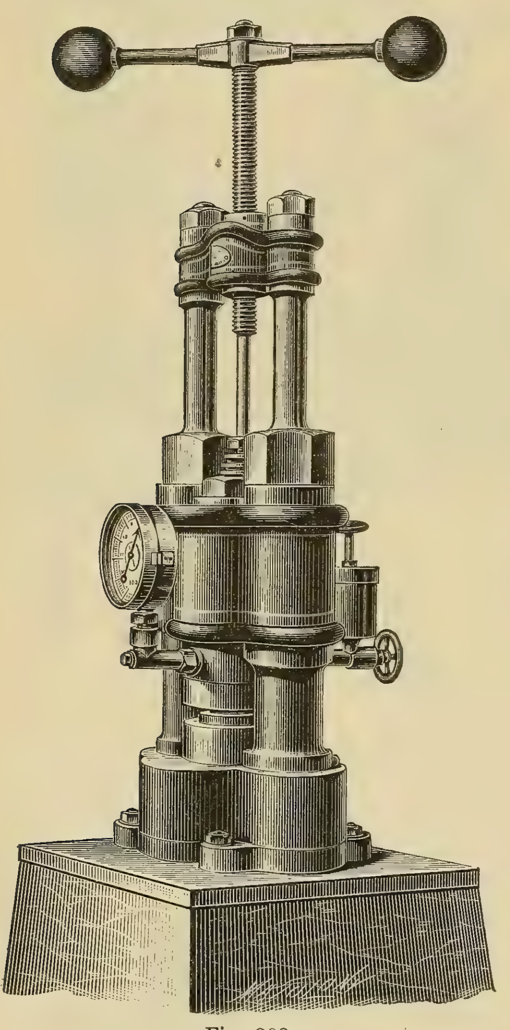


Fig. 308.

Nachdem die Goldplatte gut geglüht, wird dieselbe auf die Matrize gelegt, darüber ein $^{2}/_{10}$ *mm* dickes Messingblech in gleicher Grösse und das Ganze dann unter die Presse gebracht. Man presst anfangs nur mit 400—500 Atmosph. Druck, öffnet wieder die Presse, nimmt die Goldplatte heraus und beschneidet dieselbe so, dass sie annähernd auf das Modell passt. In die Presse zurückgebracht, wird mit einem Druck bis zu 1000 Atmosphären, den man 15—20 Minuten auf die Gebissplatte einwirken lässt, fertig geprägt.

Die Herstellung von Metallstampfen in Formcüvetten nach Schwarzbach und Lux.

Die Schwarzbach'sche Cüvette [7]) (Fig. 309) ist von Eisen und besteht aus einer geschlossenen Klammer *a* mit Schraube *b*, auf welcher die Platte liegt, auf dieser der Rahmen zur Aufnahme des Gypsmodells. Auf diesen Rahmen legt man die Platte *e*, dieselbe hat eine Verstärkung, in welcher sich eine gebissförmige Oeffnung befindet, welche mit dem Deckel *f* abgeschlossen ist. Das Ganze wird mit der Schraube zusammengehalten.

Nachdem der Gypsabdruck oder das Modell mit Thon im Rahmen *d* befestigt und die Cüvette geschlossen ist, wird dieselbe so gestellt, dass die Eingussöffnung nach oben sieht, und in diese das Stampfenmetall eingegossen. Nach dem Erhärten schraubt man die Cüvette auseinander, entfernt das Metall aus derselben, und sägt den anhängenden Gusszapfen ab. Dann wird das Metallmodell wieder in die Cüvette zurückgebracht, in die gebissförmige Oeffnung der Platte *e* mit Thon befestigt, die freiliegende Modellfläche mit Kreidebrei überzogen, Rahmen *g* aufgesetzt, das Ganze zusammengeschraubt und aufrecht gestellt zum Eingiessen des Metalls der Gegenstampfe.

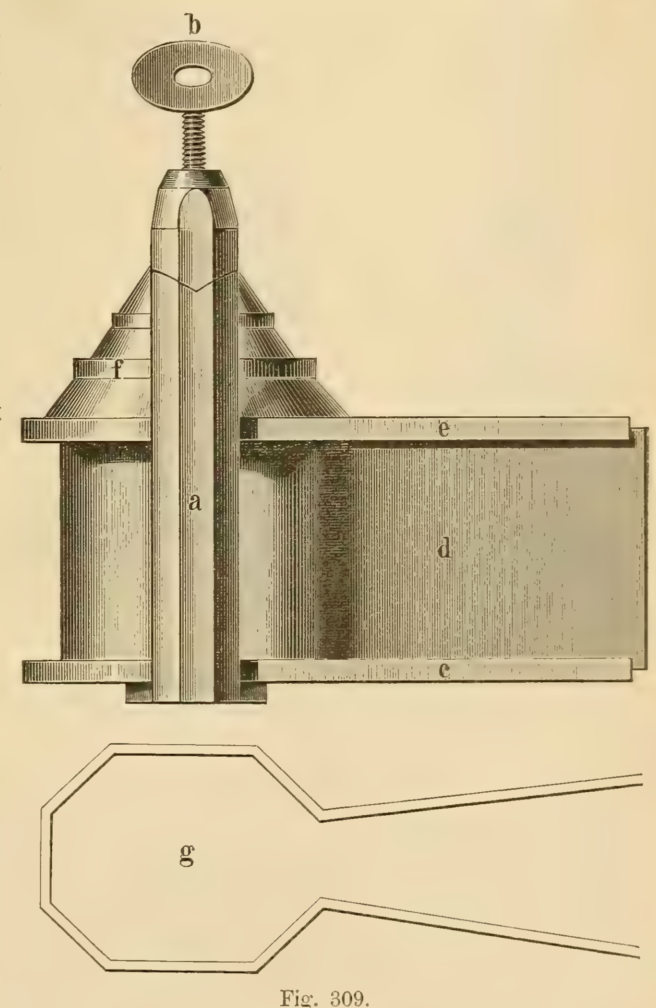


Fig. 309.

Als Metall zur Stampfe und Gegenstampfe benützt Schwarzbach eine Legirung aus Zinn, Antimon und Wismuth. Da dieselbe jedoch etwas weich ist, so sind mehrere Stampfen nothwendig, um eine gut schliessende Platte zu erzielen.

Die Formcüvette von Lux[8]) (Fig. 310) besteht aus dem kastenartigen Stück *A*, dessen Raumverhältnis sich durch prismatische Einsätze verkleinern lässt, damit ein Verschieben des Gypsabdruckes oder Modells nicht vorkommen kann und dem Deckel *B*. Der Verschluss der Cüvette geschieht durch Ueberwerfen des in Charnieren beweglichen Bügels *b b* in Fig. *A*.

Bei Herstellung der Stampfe wird der Gypsabdruck *x* mit Glaserkitt (Fig. *A*), eingelegt, der Cüvettendeckel aufgelegt und mit dem Bügel geschlossen. Dann wird das geschmolzene Metall eingegossen. Der Guss passirt auf dem Weg in den Hohlraum der Cüvette an dem Eingang

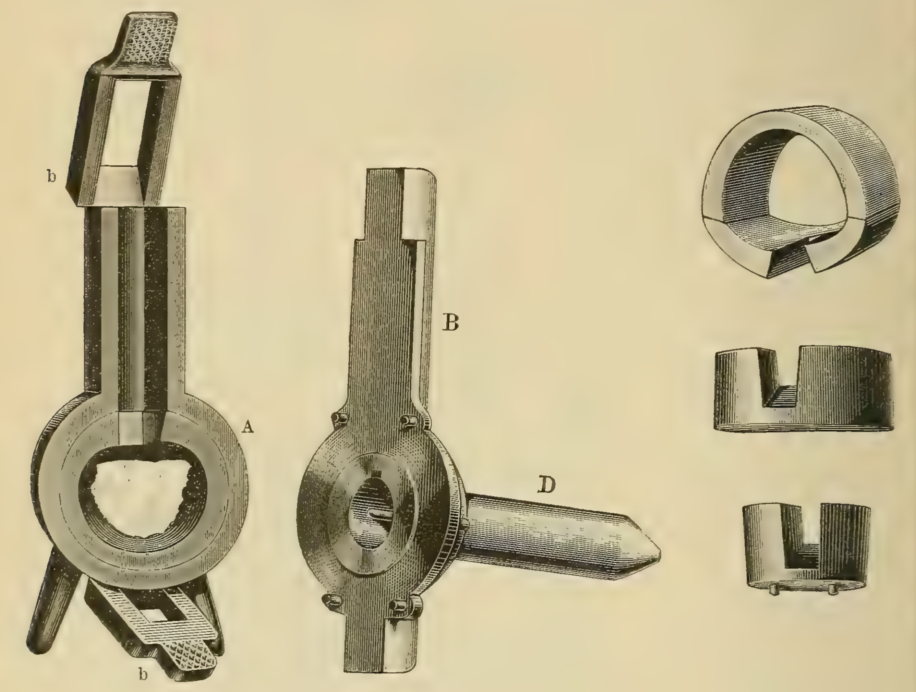


Fig. 310.

einen prismatischen Einschnitt, so dass nach dem Herausnehmen des Gussstückes der Gusszapfen von dem Modell durch einen leichten Hammerschlag getrennt werden kann. Alsdann wird der Gypsabdruck aus der Cüvette genommen, das Metallmodell wieder eingelegt, die Modellfläche mit Lampenruss überzogen um ein Ankleben der Gegenstampfe zu vermeiden, das Untereingussprisma eingesetzt, mit dem Deckel, woran die Stampfe nun haftet, die Cüvette geschlossen und die Gegenstampfe aus gleichem Metall gegossen.

Der Gusszapfen wird an der Gegenstampfe, wie bei der Stampfe, abgeschlagen, und die ganze Stampfe mit dem daran befindlichen Stampfkolben *D* von dem Deckel der Cüvette abgenommen.

Das Verlöthen der Klammern mit der fertig geprägten Platte.

Die Verbindung der Klammern mit der fertig geprägten Platte geschieht durch Verlöthung. Die Platte wird auf das Gypsmodell gelegt

und die passend hergestellten Klammern über die Gypszähne geschoben. Plattenausschnitt und Klammerrand müssen sich scharf berühren. Dann werden die einzelnen Theile mit Klebewachs verbunden, die Platte mit Klammern behutsam vom Modell abgehoben, und das Ganze mit der Gaumenfläche nach unten in eine Gyps-Sand-Mischung (zu gleichen Theilen) gebettet. Manche setzen dem Gyps Bimsstein oder Asbest zu.

Statt auf dem Modell kann man auch im Mund des Patienten die einzelnen Theile provisorisch verbinden. Man bringt Platte und Klammern an ihren Platz, befestigt beide mit Klebewachs, nimmt das Ganze behutsam weg und gypst ein. Auch kann man den Zusammenhalt mit Gyps herstellen. Löst sich eine Klammer beim Herausnehmen aus dem Mund, so kann dieselbe nach dem Gypsabdruck wieder in Position gebracht werden. Nach einer anderen Methode legt man die Platte in den Mund, nimmt von diesem einen Abdruck mit Compositionsmasse und giesst ein Gyps-Sandmodell. Die Platte, die nach dem Abnehmen der Abdruckmasse auf der Modellfläche festsitzt, wird abgehoben, gereinigt, wieder auf ihre Unterlage zurückgebracht, die Klammern über die Gypszähne gelegt und die Theile mit Bindedraht oder Angiessen neuer Gypsmasse befestigt.

Nach der Erhärtung der Gypshülle werden die Klebestücke entfernt, die Verbindungsflächen der Platte und Klammern mit einem Metallschaber (Fig. 311) blank geschabt, die blanken Stellen mit einer Boraxlösung bestrichen, und das Loth in kleinen Plättchen aufgelegt.

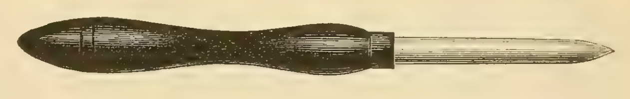


Fig. 311.

Ein jedes Löthstück mit Gypsumhüllung muss vor dem Löthen langsam angewärmt werden. Das Vorwärmen geschieht am besten auf einem Gasgestell oder in einem Holzkohlenfeuer. Dieser Hitzeeinwirkung bleibt das Löthstück bis nahe zur Rothgluth ausgesetzt. Dann wird es auf einen Löthhalter gelegt und mit der Löthrohrflamme, erst rauschend, dann spitz, die Lothblättchen zum Schmelzen gebracht. (Passende Löthhalter sind in dem Abschnitt „Das Löthen“ angegeben.)

Das Verlöthen von Stiften und Röhrchen an die fertig geprägte Platte.

Soll ein Zahnersatz mit Goldplatte durch Einlegen eines Stiftes in den Wurzelcanal seinen Halt finden, wie Fig. 281 und 288 zeigen, so muss der Stift genau an jener Stelle mit der Platte verlöthet werden, die der

Zahnwurzelöffnung am Modell entspricht, und auch in gleicher Richtung mit dem Wurzelcanal verlaufen. Zur Befestigung des Stiftes in der Platte muss letztere an der betreffenden Stelle durchbohrt werden. Um die Canalöffnung an der Platte sicher zu markiren, legt man auf die Wurzelfläche des Modells ein dünnes Plättchen Klebewachs und drückt die Goldplatte fest auf. Beim Abheben vom Modell bleibt das Wachs an der Platte kleben und ein kleines Wachsknötchen zeigt die Durchbohrungsstelle. Diese wird mit einem Speerbohrer perforirt, die Platte wieder auf das Modell zurück gebracht, der vorher in Länge und Dicke präparirte Goldstift durch die Oeffnung in der Platte in den Wurzelcanal eingeschoben, mit Klebewachs befestigt, die Platte vom Modell abgehoben, das Ganze mit dem Stift nach unten in eine Gyps-Sand-Mischung gesetzt und zum Schluss verlöthet.

Will man, wo es die Artikulation der Gegenzähne zulässt, einen Röhrenzahn zum Ersatz nehmen, so lässt man den Stift in beliebiger Länge über der Zungenfläche der Platte vorstehen und gibt demselben nach dem Verlöthen durch Biegen die ihm, nach der Stellung des Zahnes zukommende Richtung.

Bei der Befestigungsart mittelst Klammer und Stift (Fig. 284), wird zuerst die Klammer mit der Platte verlöthet, und dann der Stift an seinen Platz gebracht. Vor dem Auflöthen von Röhrchen auf die Platte wird deren Hohlraum mit einer Kreidemischung ausgefüllt, um ein Hineinfliessen des Lothes zu verhüten.

Das Befestigen der Zähne an die Goldplatte.

Beim Ersatz eines ganzen Ober- und Unterkieferstückes können die Zähne mit der Platte durch Verlöthen (Zahnfleischblockzähne und Flachzähne), durch Verbindung mit Kautschuk (mit den gleichen Zähnen) und durch Aufstecken auf Stifte (Röhrenzähne) befestigt werden. Bei partiellem Ersatz ist die Befestigung der Artikulation mit dem Gegenkiefer unterworfen. *a*) Das Befestigen der Zähne durch Verlöthen. Man bettet Platte und Zähne, wenn bei der Probe im Munde gut befunden, in einen eisernen oder kupfernen Rahmen mit einer Gyps-Sand-Mischung ein, und zwar so, dass man bei Flachzähnen die Einhüllungsmasse nur bis zur Schneide der Zähne gehen lässt und die ganze Platte mit Ausnahme des Klebewachses davon bedeckt ist. Nach dem Erhärten des Gypses wird das Wachs weggenommen und die Rückseite der Zähne mit den Crampons liegt frei zum Anpassen von Rückenplatten.

Alle Zähne, deren Verbindung mit der Platte durch Verlöthen geschehen soll, bedürfen einer Rückenplatte, die als Träger der Zähne

dient. Dieselbe ist aus gleicher Goldlegirung und in derselben Dicke wie die Gebissplatte herzustellen. In concreten Fällen, wie z. B. bei hoher kräftiger Artikulation, kann man die Rückenplatten etwas dicker im Blech lassen, um einem Verbiegen derselben durch den Gegendruck vorzubeugen.

Zum Anpassen der Rückenplatten nimmt man die Zähne aus ihrer Umhüllung und bestimmt die Grösse der Plättchen in der Art, dass man über die Crampons ein Blei- oder Papierblättchen drückt, und den Ueberschuss mit einer Scheere wegschneidet. Nach dieser Schablone schneidet man mit einer Blechscheere aus einem Streifen Goldblech die Rückenplatten und zwar in der ganzen Grösse der Rückenflächen der Zähne, ebenso auch in deren Form, um die Krone möglichst vor der Einwirkung des Kauactes zu schützen. Die Durchgangsstellen für die Crampons der Zähne bezeichnet man sich durch Einritzen in die Rückenplatte nach den Oeffnungen der Schablone, oder man bestreicht die Stiftenden mit einem Farbstoff und drückt sie auf das Plättchen. Zum Durchlochen der letzteren benützt man eine Lochzange (Fig. 313), oder man legt das Plättchen auf einen Bleiblock und durchlocht mit Bunzen und Hammer.

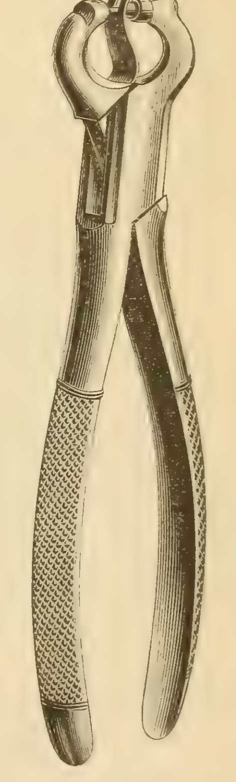


Fig. 313.

Nach dem Auflegen der Rückenplatte über die Crampons werden die Ränder der ersteren den Kanten des Zahnes gleichgefeilt, und der Theil derselben, der auf die Plattenbasis aufzusitzen kommt, derart angepasst, dass er einen möglichst genauen Schluss mit derselben erhält. Hat man auf diese Weise alle Zähne mit Rückenplatten versehen, so werden die Crampons etwas gekürzt, mit einer feinen Säge oder Kneifzange gespalten und die Schenkel seitlich auseinandergebogen zum Zweck einer soliden Verbindung dieser Theile beim Verlöthen. Dann werden die Zähne in ihre Einbettung in der Gypsmasse zurückgebracht, der Kronentheil derselben mit neuer Gypsmasse überdeckt und nach Erhärten dieser zum Verlöthen vorbereitet.

Bei Zahnfleischblockzähnen müssen die Rückenplatten in ihrer festen Stellung angepasst werden, da sie wegen des meist unter sich gehenden Zahnfleischansatzes nicht aus der Umhüllung genommen werden können. Die Rückenplatten lässt man für jeden Block aus einem Streifen Goldblech bestehen, durchlöchert denselben nach oben angegebener Methode mittelst Lochzange nach einer Papierschablone,

und lässt bei mehreren Blöcken die Streifen an ihren Enden dünn zugefeilt übereinander gehen, damit dieselben nach dem Verlöthen ein fortlaufendes Band bilden. Die Köpfe der Crampons schneidet man vor dem Anpassen der Rückenplatten mit einer scharfen Zwickzange weg.

Das Anpassen der Rückenplatten an die Zähne kann auch vor dem Eingypsen geschehen. Doch lässt sich der aufsitzende Rückenplattenrand der Gebissplatte genauer anpassen, wenn die Zähne sich schon in fester Stellung befinden und aus dieser herausgenommen werden können.

Das Verlöthen der Rückenplatten mit den Crampons der Zähne und die Befestigung letzterer auf der Gebissplatte geschieht in einem Löthakt. Sämmtliche Lothstellen werden blank geschabt, mit Boraxlösung bestrichen, Lothballen aufgelegt, das Ganze bis zur Rothglut erhitzt, dann auf einen Löthhalter gelegt und das Loth zum Fliessen gebracht.

Das Anlöthen der Zähne muss mit Vorsicht geschehen, um ein Springen derselben, bei zu rasch steigender Hitzeanwendung, zu vermeiden. Man bedeckt deshalb zuerst die ganze Fläche des Löthstückes mit einer breiten rauschenden Flamme, und geht allmählich zur intensiv einwirkenden spitzen Flamme über, die auf das Lothmetall gerichtet, dasselbe in gleichmässigen Fluss bringt.

Nach dem Löthen muss das Stück langsam abkühlen, denn wie durch schnelle Erhitzung, so können auch durch plötzliche Abkühluug die Zähne zerspringen und die Platte sich verziehen.

Eine unangenehme Erscheinung nach Beendigung des Löthprocesses ist das Verziehen der Goldplatten in der Glühhitze, was sich erst beim Zurückbringen des Ersatzstückes auf das Gypsmodell zeigt. Das Resultat dieser Formveränderung ist eine verminderte Haltbarkeit im Munde. Bei Adhäsionsstücken ist der Verlust der Adhäsion ein vollständiger, und die Platte kann nur durch wiederholtes Prägen in ihre Form gebracht werden.

c) Das Befestigen der Zähne durch Aufstecken auf Stifte.

Eine in früherer Zeit allgemein angewandte Methode der Zahnbefestigung auf der Gebissplatte bildete das Aufstecken der Zähne auf Stifte, unter Anwendung von Röhrenzähnen. Die Röhrenzähne haben annähernd die Form der Kronen der natürlichen Zähne; sie sind zur Aufnahme eines Stiftes in der Mitte durchbohrt und dieser Kanal ist mit einer Platinaröhre ausgekleidet. Die fertig geprägte Platte wird auf das Gypsmodell im Artikulator gelegt, und die Zähne in ihrer Stellung mit Klebewachs und provisorischem Aufschleifen unter Berücksichtigung ihrer Länge auf

derselben arrangirt. Dann werden mit einem dünnen Draht, dessen Ende in eine Farbstofflösung getaucht ist, die Durchgangstellen der Rohröffnungen der Zähne auf der Plattenfläche markirt, die Zähne und das Wachs dann wieder weggenommen und die Platte an den so bezeichneten Punkten perforirt. In diese Bohröffnungen werden Stifte gesteckt, von gleichem Durchmesser wie die Canäle in den Zähnen, und zwar so, dass ein kleiner Theil des Stiftendes über die Gaumenfläche der Platte hinausragt. Dann werden die Zähne über die Stifte gesteckt, an ihrer Rückseite mit Wachs belegt, mit Hilfe des Articulationsmodells in ihre definitive Stellung gebracht, und dann die Gaumenfläche der Platte mit einer dünnen Schicht Gyps überzogen, die nach dem Erhärten die Stifte in ihrer Stellung zur Platte fixirt. Zähne und Wachs werden dann entfernt und die Zungenseite der Platte mit den Stiften in eine Gypssandmischung eingebettet. Nach Erhärtung der Einhüllung wird die Gypsschichte an der Gaumenfläche der Platte wieder weggeschnitten, die vorstehenden Enden der Stifte mit einer Kneifzange bis auf die Plattenfläche weggenommen, die zu löthenden Stellen gereinigt mit Borax und Loth belegt, das Ganze bis zur Rothgluth erhitzt und das Loth mit dem Löthrohr zum Fliessen gebracht. Nach Entfernung der Gypsschicht werden die verlötheten Stellen geglättet und die Zähne über die Stifte geschoben.

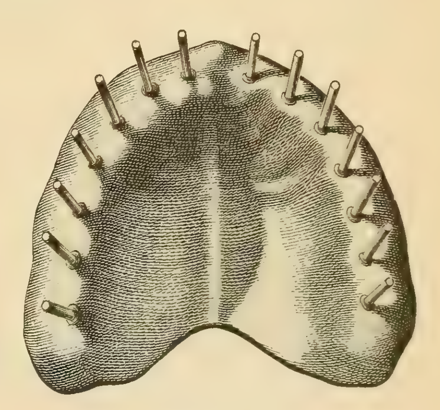


Fig. 313.

Sind alle Zähne auf diese Weise montirt, so regulirt man die Höhe der Stifte durch Abschneiden des Ueberragenden und nimmt dann die Zähne weg, zur Vorbereitung der definitiven Befestigung. Fig. 313 zeigt die Platte mit Stiften vor dem Anstecken der Zähne.

Nachdem man der Gebissplatte auf bekannte Weise den Metallglanz gegeben, befestigt man die Zähne auf die Stifte mittelst Schwefel. Zu diesem Zweck erwärmt man Platte und Zähne auf einem Gasgestell, legt an jeden Stift eine kleine Portion Schwefelpulver und drückt nach dem Schmelzen des letzteren die Zähne an ihren Platz. Sind alle aufgesteckt, so erwärmt man nochmals das Ganze; der Schwefel kommt dadurch gleichmässig in Fluss, wodurch eine solide Verbindung zwischen Stiften und Zähnen hergestellt wird.

b) Das Befestigen der Zähne mit Kautschuk.

Zum Festhalten des Kautschuks auf der fertig geprägten Platte müssen an oder auf dieser Haftpunkte angebracht werden. Fig. 314 zeigt eine Goldplatte, an welcher Bohrlöcher und am Alveolarrand Sägeeinschnitte zu diesem Zweck angebracht sind. Die Bohrlöcher sind an der Gaumenseite mit einer Reibahle derart erweitert, dass sie zur Zungenfläche conisch verlaufen, in die der Kautschuk sich zapfenartig einlegen kann.

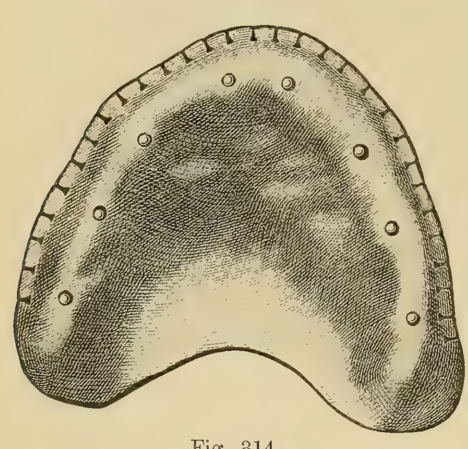


Fig. 314.

In Fig. 315 und 316 sehen wir Goldplatten mit aufgelötheten Brücken an der Zungenseite zum Festhalten des Kautschukaufsatzes.

Die Zahl der anzulöthenden Brücken richtet sich nach der Grösse des Ersatzstückes und Anzahl der Zähne. Für ein ganzes oberes oder unteres Gebissstück genügen drei Brücken, eine an der vorderen Fläche der Platte und je eine auf der Seite. (Fig. 315.)

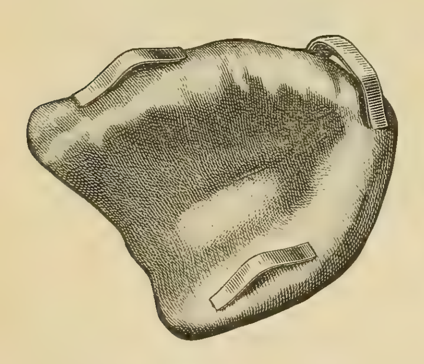


Fig. 315.

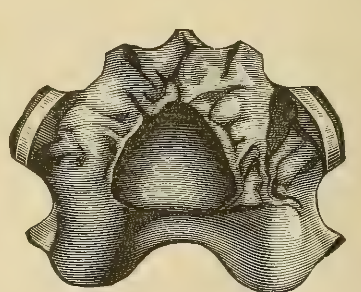


Fig. 316.



Fig. 317.

An partiellem Ersatz muss für jeden einzelnen Zahn eine Brücke angebracht werden. Für mehrere nebeneinander stehende Zähne genügt eine Brücke. (Fig. 316.) Als Material zur Brücke nehme man einen Streifen Goldblech von gleicher Dicke wie die Platte, oder halbrunden ziemlich starken Golddraht. Die beiden Enden schlage man etwas glatt, damit die Brücke beim Anlöthen einen festen Stand hat. (Fig. 317.)

Das Arrangement der Zähne geschieht wie bei den Kautschukarbeiten. Die fertig gestampfte und mit Brücken versehene Platte wird auf das Gypsmodell zurückgebracht und die Zähne mit Wachs befestigt. Zum Befestigen der Zähne auf der Platte nehmen wir, wo nur die Rückwand herzustellen ist, weissen Kautschuk. Er ist in ungebleichtem Zustand gelblich, und harmonirt deshalb etwas mit der Farbe der Platte. Für ganze Gebissstücke mit Zahnfleischimitation gebrauche man nur Rosa-Kautschuk, der in naturgetreuer Nachbildung des wirklichen Zahnfleisches sich effectvoll von der Goldbasis abhebt.

Das Finiren der Goldplatten.

Jede im Feuer gewesene Goldplatte ist durch den Löthprocess mit einer dunklen Oxydschicht bedeckt. Diese Oxydschicht wird entfernt durch Kochen der Goldplatte in verdünnter Schwefelsäure (1 Th. Acid. sulfuric., 3 Th. Wasser), in einer emaillirten Schale. Die der Platte anhaftende Säure beseitigt man durch nochmaliges Kochen in einer Kochsalzlösung. (Goldplatten an denen die Zähne auf Stiften gesteckt, oder das Aufsetzen mit Kautschuk geschieht, werden vor dem Befestigen derselben abgebeizt.)

Lothstellen, an denen das Loth nicht glatt geflossen, sind zu ebnen. Am besten geschieht dies mit kleinen Schmirgelrädern, die an der Schleif- oder Bohrmaschine befestigt sind. Auch sind alle scharfen Ränder und Ecken mit der Feile abzurunden. Die gefeilten und geschliffenen Flächen werden dann mit einem zugespitzten Holzstab und Bimssteinpulver abgerieben und die ganze Platte mit Kreisbürste und Filzkegel unter Anwendung von pulverisirter Kreide polirt. Den höchsten Glanz erzielt man mit Hilfe des Polirstahles.

Unschön sind fertig gestellte Goldplatten mit vielen Lothstellen, besonders in den Fällen, wo die Nothwendigkeit vorlag, nur geringhaltiges Goldloth zu verwenden. Um diesen Schönheitsfehler zu beseitigen, vergoldet man die ganze Platte auf galvanischem Wege.

Um eine dauerhafte Vergoldung zu erzielen, sind folgende Gegenstände nothwendig:

1. Ein Bunsen Zink-Kohle-Element.

2. Vergoldungsflüssigkeit. Dieselbe stellt man her, indem man 2 *gr* dünngewalztes, in kleine Stückchen geschnittenes Feingold in Königswasser löst, und diese Lösung auf Syrupdicke eindampft; dann bereitet man eine Lösung von 40 *gr* Cyankalium in 1 Liter Wasser, setzt diesem die Goldlösung zu und kocht das Gemisch eine Stunde.

3. Eine emaillirte Schale zur Aufnahme der Vergoldungsflüssigkeit und der zu vergoldenden Platte.

4. Eine Schale mit saurem Bier und eine solche mit reinem Wasser.

5. Eine Messingkratzbürste.

6. Eine Anode aus reinem Gold. Dieselbe stellt man her, indem man ein Blatt Plombirgold auf der Kohle schmilzt und zu einem papierdünnen Plättchen auswalzt.

Die Vorbereitung zum Vergolden besteht darin, dass man die Goldplatte in saurem Bier abbürstet um allen anhängenden Fettstoff zu beseitigen. Dann spült man in reinem Wasser ab und hängt die Platte an den Kupferdraht des negativen Pols, der vom Zink der Batterie kommt und die Anode an den positiven Pol, der von der Kohle kommt, und legt beide in die mit Vergoldungsflüssigkeit gefüllte Schale. Die Leitungsdrähte sowie die Goldplatte und die Anode in der Schale dürfen sich nicht berühren. Nach 10 Minuten bis $1/4$ Stunde ist ein genügend dicker Niederschlag von Gold erzielt, man nimmt dann die Platte aus dem Bade heraus, wäscht in heissem Wasser ab und polirt auf oben angegebene Weise.

Beim Einsetzen von Gebissstücken mit Klammern sind gewöhnlich letztere zu weit. Um einen guten Schluss zu erzielen, biegt man die Klammern mit einer Rundzange etwas ein.

Reparaturen an Ersatzstücken mit Goldbasis.

Reparaturen an Goldplatten selbst sind seltener als solche an Kautschukplatten, da Gold als Metall grössere Widerstandsfähigkeit besitzt. Ist eine Goldplatte entzwei gebrochen, so legt man dieselbe auf das Gypsmodell, passt dem Defect an der Zungenseite einen entsprechend grossen Streifen neues Goldblech an und verlöthet denselben mit der Platte. Ist ein grosses Stück der Platte neu zu ersetzen, so stampft man dieses mit Hilfe eines Metallmodells. — Abgebrochene Klammern werden nach einem Gypsmodell wieder in ihre Lage gebracht. Oder man klebt im Munde die getrennten Theile mit Klebewachs zusammen, nimmt behutsam heraus und gypst ein zum Verlöthen. — Kleine Sprünge an der Platte schneidet man mit der Säge aus und lässt den Defect mit Loth ausfliessen. Ist ein Zahn von der Schutzplatte abgebrochen, so kann ein neuer Zahn, wenn dessen Crampons mit den Durchgangsöffnungen der noch stehenden Schutzplatte correspondiren, derart angesetzt werden, dass man die Stifte innerhalb derselben umbiegt, das Ganze in Gyps setzt und verlöthet. Andernfalls muss die Schutzplatte von der Hauptplatte entfernt, und dem Zahn eine neue angepasst werden.

Soll ein neuer Zahn an Stelle eines verlorengegangenen natürlichen Zahnes mit der Platte in Verbindung gebracht werden, so wird nach einem Abdruck vom Mund ein Gypsmodell hergestellt, die Platte darauf gelegt, der Zahn dem Defect angepasst, die freie Stelle des Modells mit einem Stückchen Goldblech belegt, das man mit der Zange der Fläche passend anbiegt, der Zahn mit einer Schutzplatte versehen, das Ganze mit Klebewachs zusammengeheftet, vom Modell abgehoben und zum Verlöthen in eine Gypshülle gesetzt. Beim Anpassen des neuen Plättchens ist zu beachten, dass dessen Rand den Rand der Hauptplatte überdeckt. Man feilt beide Ränder dünn zu, damit die Vereinigungsstelle nach dem Verlöthen nicht zu dick ausfällt. Kann das neue Plättchen nicht durch Biegen mit der Zange dem Defect angepasst werden, so nimmt man von letzterem einen Abdruck in Gyps, giesst darnach eine Stampfe aus Babbittmetall und bringt das Blech mit Hilfe dieses in die passende Form. Beim Ansatz von mehreren neuen Zähnen verfahre man immer auf letztgenannte Weise.

Beim Ersatz eines Röhrenzahnes reinigt man Stift und Platte von anhängendem Schwefel und befestigt neu, wie bei diesen Arbeiten angegeben. Bei einem Neuansatz müssen alle mit Stiften aufgesetzten Röhrenzähne vorher von der Platte abgenommen werden.

Reparaturen an Goldplatten mit Kautschukbefestigung der Zähne können nur ausgeführt werden nach Abnahme der letzteren. Um die Stellung der Zähne nicht zu verlieren, stellt man Angussstücke von Gyps her. Nach der Plattenreparatur werden die Zähne in dem Anguss fixirt, mit Wachs auf der Platte wieder befestigt, und nach Art der Kautschukarbeiten fertig gestellt. — Neue, an Stelle ausgebrochener Zähne sind zu behandeln wie bei den Kautschukreparaturen angegeben.

Literatur.

Metallurgie:

1. Essig. Zahntechnische Metallurgie, deutsch von Polscher, Dresden 1888, Seite 156.

Löthen.

2. Richardson. Mechanical Dentistry, deutsch von A. z. Nedden, Leipzig 1861, Seite 7.

3. Essig. Zahntechnische Metallurgie, deutsch von Polscher, Dresden 1888, Seite 68 und 69.

Kautschukbasis.

1. Richardson. Mechanical Dentistry, 3. Aufl., Philadelphia 1880, Seite 348.

2. Ebendaselbst, Seite 349 und Parreidt, Zahnersatzkunde. Leipzig 1880 Seite 176 und 177.

3. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1862, 1864 und 1871.
4. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1883, Seite 321 und 322.
5. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1861.
6. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1869.
7. Ibidem.
8. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1877.
9. Zahntechnische Reform 1889, Nr. 17.
10. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1864.
11. Zahntechnische Reform 1887, Seite 292
12. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1887, Seite 451.
13. Zahntechnische Reform 1889, Seite 248.
14. Zahntechnische Reform 1888, Seite 1.
15. Ebendaselbst.
16. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1882, Seite 243.
17. Zahntechnische Reform 1888, Nr. 23.
18. Correspondenzblatt für Zahnärzte, Bd. IX, Seite 307.

Plattenbasis.

1. Richardson. Mechanical Dentistry, 3. Aufl. 1880, Seite 251.
2. Ebendaselbst.
3. Richardson. Mechanical Dentistry, 3. Aufl. 1880, Seite 207.
4. Zahntechnische Reform 1889, Nr. 21.
5. Richardson. Mechanical Dentistry, 3. Aufl. 1880, Seite 221 und 222.
6. Zahntechnische Reform 1888, Seite 13.
7. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1886, Heft 4.

Goldbasis.

1. Haskell. „Grundriss der Zahnersatzkunde“, deutsch von Morgenstern, Leipzig 1890.
2. Richardson. Mechanical Dentistry, 3. Aufl. 1880, Seite 130.
3. Mechanical Dentistry, London 1878, und Parreidt, Zahnersatzkunde 1880, Seite 57.
4. Dental Cosmos, 1859. British Journal of Dental Science 1862.
5. Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1882, Seite 460—463.
6. Monatsschrift des Vereins deutscher Zahnkünstler 1886—87.
7. Zahntechnische Reform 1886 und 1887.
8. Zahntechnische Reform 1890 Nr. 1.

Die Anfertigung fortlaufenden Emailzahnfleisches.

Von

V. Blumm.

Das Bestreben, bei Zahnersatzstücken auch die dem Auge sichtbaren künstlichen Zahnfleischtheile in Farbe und Form möglichst getreu der Natur nachzuahmen, hat im Laufe der letzten Decennien die verschiedensten mehr oder weniger gelungenen Versuche hervorgerufen, nachdem alle die Rosakautschuk-Farbe betreffenden Verbesserungen doch nie ganz befriedigten. Der Versuch, durch Einfügen feiner rosafarbiger Glastheilchen das gesundem Zahnfleisch eigene körnige Aussehen zu erzielen, schlug ganz fehl, während die Einführung des Celluloid die Anfertigung von Gebissen ermöglichte, deren Zahnfleischfarbe im Vergleiche mit Rosakautschuk in der ersten Zeit wenigstens eine entschieden natürlichere war. Leider wurde aber gerade beim Celluloid die Farbe des Zahnfleisches bei längerem Tragen eine so unschöne und unnatürliche, dass Celluloid schon aus diesem Grunde heute wohl kaum mehr verwendet werden dürfte. Am befriedigendsten erwies sich noch die Verwendung der Zahnfleischblockzähne; leider aber ist hierbei der Stellung der einzelnen Zähne zu wenig Spielraum gelassen, wie auch die trotz aller möglichen Hilfsmittel an der Berührungsstelle der einzelnen Blocks stets dunkler gefärbten Fugen für das natürliche Aussehen dieses Zahnfleischersatzes immerhin störend wirkt.

Anfangs der Siebziger Jahre machte der Berliner Zahnarzt Hagelberg den Versuch, wenigstens den erstgenannten Uebelstand dadurch zu beseitigen, dass er Zahnfleisch-Emailplatten anfertigte, welche der Form des äusseren Kieferrandes entsprachen; auch für die Zungenseite des Ersatzstückes fertigte Hagelberg derartige Platten, die, auf der hinteren Seite rauh, mit einvulcanisirt wurden. Bei Verwendung dieser Platten war nun zwar die Aufstellung der einzelnen Zähne nach Belieben ermöglicht, allein die Nachtheile bei der Verwendung überwiegen die Vortheile doch

bedeutend; einerseits musste man einen grösseren Vorrath halten, dann blieb das Aussehen da, wo die Platten zusammenstiessen, ebenso unnatürlich wie bei den Blockzähnen; der Hauptübelstand aber war, dass sich der Kautschuk an den halbrunden Ausschnitten für die Zahnhälse zu leicht hervordrängte und damit das erwartete natürliche Aussehen vollständig illusorisch machte; so konnte diese Methode keine Anerkennung erringen und verschwand wieder.

Erst dem vor zwei Jahren leider rasch in der Vollkraft der Jahre verstorbenen Zahnarzt Kahnd in Glauchau, einem besonders den technischen Theil der Zahnheilkunde in vorzüglicher Weise beherrschenden Fachmanne, war es vorbehalten, einen Weg zu finden, auf dem sich die Verwendung von Zahnfleischemail für jeden einzelnen Fall, besonders aber für Ersatzstücke von ein, zwei und mehreren Zähnen leichter ermöglichen liess und, seit Kahnd auf der Berliner Versammlung des Centralvereines deutscher Zahnärzte seine Erfahrungen über Anfertigung einzelner Zahnfleischblöcke nach einem bestimmten Modelle bekannt gab, fand diese Methode in Deutschland mehr Verbreitung.

Die Versuche Herbst's und später Schiltsky's, das von Kahnd angegebene Verfahren durch Einführung einer bei niederer Temperatur schmelzbaren Masse zu erleichtern, sind als gescheitert zu betrachten, da diese Masse einerseits zu glasig und damit leicht zerbrechlich und auch weniger natürlich im Aussehen ist und nach dem Vulcanisiren sich in der Farbe änderte und steht die seinerzeit von Kahnd empfohlene Körper- und Emailmasse von John Allen, dem Erfinder des fortlaufenden Porzellanzahnfleisches, sowohl betreffs ihrer Haltbarkeit, wie ihres natürlichen Aussehens bis heute unerreicht da.

Diese schwere Schmelzbarkeit der Allen'schen Masse rief auch Versuche hervor, den von Kahnd empfohlenen Fletscher'schen Ofen zu verbessern und waren diese Versuche vom besten Erfolge begleitet, indem sowohl der Telschow'sche Gasgebläsofen wie auch der Verrier'sche Gasolinofen die Allen'sche Masse leichter in Fluss brachten. Bei dem zuletzt in den Handel gebrachten Gesell'schen Emailofen mit Coaksheizung aber wird mit Leichtigkeit ein solcher Hitzegrad erzeugt, dass im Gegensatze zu dem Fletscherofen nunmehr die Aufmerksamkeit mehr darauf zu richten ist, dass die Hitze nicht zu intensiv wird, was ein zu glasiges und damit wieder unnatürliches Aussehen der betreffenden Zahnfleischersatzstücke im Gefolge hätte. Gerade hier liegt die Hauptschwierigkeit der ganzen Emailarbeit und gehört eben längere Uebung dazu, um in Bezug auf den passenden Hitzegrad das Richtige zu treffen, mag man einen Ofen verwenden, welchen man will. Jedenfalls hat die Coaksheizung vor der Gasheizung den Vorzug, dass man bei ihr nicht wie bei

letzterer von dem in den verschiedenen Tageszeiten verschiedenen Gasdrucke abhängig ist und auch ein Misslingen der Arbeit durch Blauwerden der Körpermasse ausgeschlossen ist, wie es bei Steinkohlengasheizung häufig vorkommt; die schwere Schmelzbarkeit der Allen'schen Masse schliesst aber auch die Anwendung englischer Zähne, die einen niederen Schmelzpunkt haben, vollständig aus und gestattet nur die Verwendung von White- und Justi-Zähnen. Die Continuous gum - Arbeit wird am zweckmässigsten eingetheilt in :

1. Herstellung einzelner Zahnfleischblocks für Kautschukbasis ohne Metallverstärkung,
2. Herstellung einzelner Zahnfleischblocks für Kautschukbasis mit Metallverstärkung,
3. Herstellung partieller Ersatzstücke mit Platinabasis,
4. Herstellung ganzer Ersatzstücke mit Platinabasis.

1. Die Herstellung einzelner Zahnfleischblocks nach einem bestimmten Modelle ohne Verwendung von Metallverstärkungen ist eine eng begrenzte und dürfte die Anfertigung eines Blockes von vier Zähnen die Grenze sein, jenseits der die Verwendung von Metallverstärkung unbedingt nothwendig wird; natürlich kann diese bei dem hohen Schmelzpunkte der Allens-Masse nur reines Platin sein.

Das Verfahren zur Herstellung eines Zahnfleischblockes nach einem Modelle ist Folgendes:

Nachdem von dem Modell und den Gypszähnen an den Stellen, wo sie das Ersatzstück berühren, etwas weggeschabt ist, werden die künstlichen Zähne nach Bedarf aufgesetzt und das Zahnfleisch modellirt; sollen die Zähne zur Constatirung der richtigen Artikulation einprobirt werden, so wird Zahnfleisch und Platte wie bei jeder anderen Kautschukarbeit in Wachs modellirt, nach der Einprobe aber das Wachs, das die Platte darstellt, wieder weggeschnitten und zwar so weit, dass die Crampons wieder vollstängig frei von Wachs sind und die Zähne nur an ihren Hälsen in Wachs sitzen; wird nach einem gut passenden Artikulator gearbeitet (auch hier ist der Bonwill'sche wärmstens zu empfehlen), dann können gleich beim Aufstellen der Zähne die Crampons frei von Wachs bleiben, so dass der vom Modell abgenommene Wachsblock schon die Form hat, wie die künstlichen Emailblocks. Alle von Wachs freien Zahntheile werden nun mit einer dünnflüssigen spirituösen Schellacklösung bepinselt und letztere lässt man gut trocknen; dies ist das beste Mittel, um das Anbacken des Einhüllungsmaterials an die Zähne

bei dem späteren Brennen zu vermeiden. Ist die Schellacklösung gut getrocknet, dann wird Gyps, Bims und Asbest, oder, statt Bims, Sand zu gleichen Theilen gemischt und mit Wasser zu einem mässig dicken Brei angerührt, der Grösse des Wachsblockes entsprechend in der Dicke von 1—2 *cm* auf ein Papier gegossen und der Wachsblock mit der Cramponseite in die Mischung leicht eingedrückt, so dass Zahnfleisch und Zahnränder etwas von dem Einbettungsmaterial bedeckt werden und dasselbe auch in die zwischen den Zähnen vorhandenen Zwischenräume eindringt. Empfehlenswerth ist, stets zwischen den einzelnen Zähnen einen Zwischenraum zu lassen und die beiden Endzähne des Blocks, trotzdem von den Gypszähnen des Modells etwas abgetragen ist, dicht an den noch stehenden Gypszähnen anliegen zu lassen; da beim Brennen der Körper-Emaillemasse eine Schrumpfung stattfindet, so würde ohne Anwendung dieser Vorsichtsmassregel der fertige Block stets zu klein sein, das künstliche Emailzahnfleisch also nicht dicht an das natürliche anschliessen und zwischen den noch vorhandenen natürlichen und den seitlichen Blockzähnen ein zu grosser Zwischenraum entstehen. Bei dem Modelliren des Wachsblockes zwischen den einzelnen Zähnen stets einen etwas grösseren Zwischenraum zu lassen, wie der Block ihn nach der Fertigstellung zeigen soll, diese Vorschrift hat auch nur den Zweck, der beim Brennen eintretenden Schrumpfung entgegenzuarbeiten. Ein Unterlassen dieser Vorsichtsmassregel hat zur Folge, dass die Zähne aneinanderbacken, was dem Ersatzstück ein unnatürliches Aussehen verleiht.

Ist das Einhüllungsmaterial gut getrocknet, so entferne man das Wachs durch einen Strahl heissen Wassers auf's sorgfältigste und schreite dann zur Auftragung der Körpermasse.

Diese wird in einem Tuschnapf oder auf einer Glas- oder Porzellanplatte mit Wasser zur Consistenz nicht zu dicker Sahne angemengt und mit einem feinen Kameelhaarpinsel in die Zwischenräume zwischen die Zahnhälse gebracht; das Wasser wird vom Einhüllungsmaterial rasch aufgesaugt und sofort wird wieder mit dem Pinsel eine Schicht aufgetragen und mit einem spitzen Hornspatel die Körpermasse gegen die Zahnhälse und das Deckmaterial angepresst; je weiter das Auftragen der Körpermasse vorschreitet, nachdem einmal das Einhüllmaterial von derselben bedeckt ist, umsoweniger wird das Wasser resorbirt und muss dasselbe durch Aufpressen von Fliesspapier entfernt werden; wiederholtes Aufpressen von Fliesspapier, Dichten durch den Spatel wird die Arbeit nach dem ersten Brennen um so compacter und weniger rissig erscheinen lassen.

Ist der ganze Zahnfleischdefect vollständig mit Körpermasse gefüllt, so modellire man besonders scharf und sorgfältig die Zahnfleischbögen

und entferne vom Zahne selbst auf's genaueste jede Spur von Körpermasse, die nach dem Brennen dem Zahn fest anhaften und ihn verunstalten würde.

Das Brennen der Körpermasse erfordert, je nachdem man Kohlengas-, Gasolin- oder Coaksheizung verwendet, mancherlei Vorsicht und Vertrautheit mit der Behandlung des betreffenden Ofens, für die ja in der Regel jedem Ofen Gebrauchsanweisungen beigegeben sind; beim Gasofen hat man besonders darauf zu achten, dass eine richtige Mischung von Gas und Luft stattfindet, da sonst leicht ein Blau- und damit ein Unbrauchbarwerden der Körpermasse stattfindet; die gebrannte Körpermasse darf kein zu rauhes, aber auch kein zu glasiges mattgelbes Aussehen haben.

Bei Verwendung von Gasolin hat man besonders die leichte Entzündbarkeit des Brennmaterials zu beachten, bei der Coaksheizung aber sein Augenmerk besonders darauf zu richten, dass die Muffel stets allseitig gleichmässig von glühenden Coaks umgeben ist; die Ableitung des Dunstrohres in einen gut ziehenden Kamin empfiehlt sich für alle Oefen. Die Erhitzung darf nur allmälig stattfinden, da zu rasches Erhitzen ein Abspringen der aufgetragenen Körpermasse im Gefolge haben kann.

Hat der Ofen eine Vorwärmemuffel, so bringt man das zu brennende Object erst in diese und nach einiger Zeit in die eigentliche Muffel; ausserdem kann man ein Vorwärmen in einer zweiten auf dem Ofen stehenden Muffel vornehmen und die auf einer Chamottescheibe ruhende Arbeit erst bei Rothgluth der Heizmuffel allmälig in dieselbe schieben. Erst nachdem die Rothgluth allmälig in Weissgluth überzugehen beginnt, schliesse man die Muffel durch Vorsetzer ganz ab. Die Brennzeit ist bei den verschiedenen Oefen bis zur Erzeugung der nothwendigen Weissgluth verschieden; ist aber volle Weissgluth der Muffel und damit auch des Brandobjectes eingetreten, so sind in der Regel 10 Minuten ausreichend zum vollständigen Backen. Da es schwer ist, in der weissglühenden Muffel den Fortschritt in der Verglasung zu erkennen, so empfiehlt es sich für den Ungeübteren, einen Platinadraht an einem Ende flach zu schlagen, mit Körpermasse zu überziehen, ihn zum Brandobjecte zu legen und dann durch Herausziehen sich vom Fortschreiten des Backens zu überzeugen.

Ist die Körpermasse genügend gebrannt, so lösche man bei Gas- und Gasolinheizung sofort die Flamme und lasse abkühlen: bei Coaksheizung nehme man die Scheibe mit dem Blocke heraus, bringe beide in eine heisse Vorwärmemuffel und verschliesse dieselbe durch einen gleichfalls heissen Vorwärmer und lasse die Muffel erkalten, während die Gluth im Ofen unterhalten werden kann für den nothwendig werdenden zweiten Brand.

In der Regel werden sich nach dem Erkalten in der gebrannten Körpermasse Risse finden, die man mit Körpermasse wieder ausfüllt; hat man nicht schon das erste Mal die den Zahnwurzeln entsprechenden Erhöhungen und auch die zwischen den Zahnwurzeln liegenden Vertiefungen des natürlichen Zahnfleisches genügend modellirt, so kann man dies jetzt noch thun und nach dem Trocknen wird der Block in der gleichen Weise wie das erste Mal gebrannt.

Ist nach dem zweiten oder eventuell nach dem dritten Brande die Körpermasse nach Farbe und Form tadellos, wobei ein etwaiges Zuviel ohne Bedenken durch den Schleifstein entfernt werden kann, etwaiger Schmutz aber durch Benzin oder Seife gut gereinigt werden muss, dann kann zum Auftragen des Zahnfleischemails geschritten werden. Dasselbe wird in der gleichen Weise wie die Körpermasse mit dem Kameelhaarpinsel aufgetragen und hat hier künstlerischer Sinn und Geschmack ein weites und dankbares Feld, um durch sorgfältiges Modelliren der Zahnfleischbögen, durch stärkeres und schwächeres Auftragen des Emails und dadurch bedingtes dunkleres oder matteres Roth die Natur möglichst getreu nachzuahmen. Die vom Zahne etwas abstehende Wulstung der Zahnfleischbögen wird am besten dadurch erzielt, dass man nach dem Auftragen und Festdrücken des Emails in halbtrockenem Zustande mit einem spitzen Instrumente etwas Email wegnimmt und dasselbe dadurch gewissermaassen an den Bögen etwas unterminirt. Dass vor dem Brennen von den freien Zahnflächen selbst jedes Atom Email sorgfältig hinweggenommen werden muss, ist noch dringender nothwendig wie bei der Körpermasse.

Das Brennen der Emailmasse geschieht in der gleichen Weise wie das der Körpermasse und hat man hierbei ein zu starkes Verglasen noch sorgfältiger zu vermeiden wie bei der Körpermasse, während umgekehrt, wenn das Brennen der Emailmasse bei zu geringer oder zu kurz andauernder Hitze vorgenommen wurde, dasselbe nicht genug geflossen ist und dadurch zu körnig und damit zu wenig zahnfleischähnlich wird. Das Abkühlen der Emailmasse muss möglichst langsam vor sich gehen; trotz aller Vorsicht aber wird es zuweilen vorkommen, dass eine nach dem Erkalten scheinbar ganz tadellose Arbeit, nachdem man sie in die Hand genommen und nochmals betrachtet hat, plötzlich ganz feine Sprünge in dem Email, sogenannte Haarrisse, zeigt und dies um so häufiger, je weiter die Verglasung fortgeschritten war.

Gegen diesen äusserst unangenehmen Zufall schützt man sich am besten dadurch, dass man den ganzen Block nach dem Erkalten mit erwärmtem Olivenöle und einem feinen Läppchen abreibt, bevor man ihn mit der Hand berührt.

Sollte das Email an der einen oder anderen Stelle die Körpermasse nicht genügend decken und dadurch zu hell erscheinen, so kann natürlich noch weiteres Email aufgetragen und in der angegebenen Weise nochmals gebrannt werden. Vorhandene scharfe Kanten können durch das Schleifrad geglättet, doch soll an einem fertigen Block so wenig als möglich geschliffen werden. Bei Herstellung der Kautschukplatte sollte der Kautschuk nicht gepresst werden, da sonst das Email leicht springt; die Platte wird am besten durch Stopfen des Kautschuks auf das mit Kautschuklösung überstrichene Modell, nachdem letztere getrocknet, nach der sogenannten Humm'schen Methode hergestellt.

2. Die Anfertigung von Zahnfleischemailblöcken mit Metallverstärkung ist unbedingt da nöthig, wo es sich um Anfertigung eines Ersatzstückes mit mehr als vier Zähnen handelt und kann dies auf zweierlei Weise geschehen.

A. Ist der Alveolarfortsatz stark geschwunden, so dass der künstliche Zahnfleischersatz von ziemlicher Stärke werden darf, so genügt die Einlage eines Platinadrahtes, der nur den Zweck hat, die Zähne in ihrer Stellung zu halten, und geschieht dies auf folgende Weise:

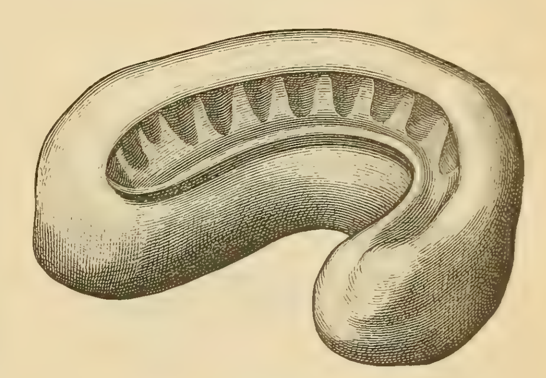


Fig. 318.

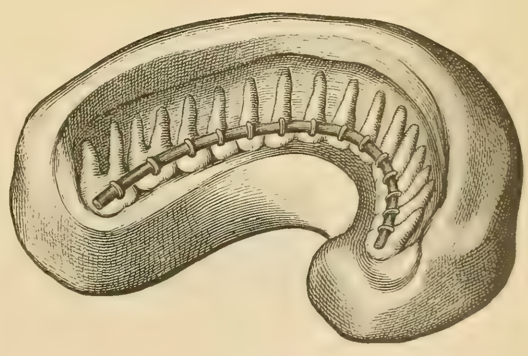
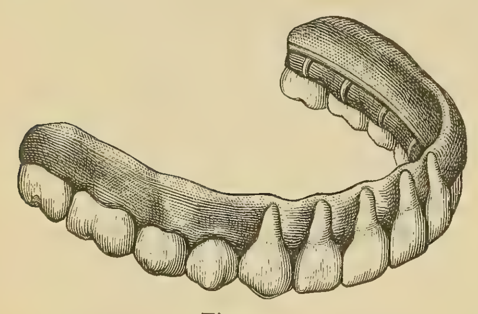
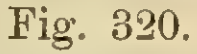


Fig. 319.

Nachdem die zu ersetzenden Zähne in gleicher Weise in Wachs modellirt, eventuell einprobirt und mit Schellacklösung bepinselt sind, wie oben beschrieben, werden sie in diesem Falle mit der labialen Seite in die gleiche Einhüllungsmasse eingebettet und nach dem Trocknen das Wachs ausgeschmolzen (Fig. 318). Beschaben des Modells an den Stellen, wo das künstliche Zahnfleisch dem natürlichen anliegen soll, wie Zwischenräume zwischen den einzelnen Zähnen sind auch hier wie bei allen Emailarbeiten aus den schon angegebenen Gründen unerlässlich.

Ein flach geschlagener Platindraht wird nunmehr so gebogen, dass er sich genau an die Zähne und Crampons anlegt und werden letztere über den Draht umgebogen (Fig. 319). Um den späteren Halt in der Kautschukplatte zu erhöhen, werden noch zwei Drähte von 1 *cm* Länge um den den Crampons anliegenden Draht gelegt, deren freie Enden dann umgebogen werden und gewissermaassen später in der Kautschukplatte die Stelle der früheren Zahncrampons versehen; da wo diese Drahtcrampons den Hauptdraht umwinden, wie auch an den Biegungsstellen der Zahncrampons wird Borax aufgepinselt, Abfälle von Plombirgold als Loth aufgelegt und sodann die Körpermasse gut an die durch das Ausschmelzen des Wachses freigewordenen Stellen gebracht, entfeuchtet, gut angedrückt und getrocknet; da in diesem Falle das Auftragen der Körpermasse von der Rückseite aus geschieht, muss auf das Auftragen und Andrücken besondere Sorgfalt verwendet werden; das Brennen geschieht in der schon beschriebenen Weise und geht in diesem Falle Brennen der Körpermasse und Löthen der Crampons an den Verstärkungsdraht in einem Brande. Risse in der Körpermasse werden in der schon beschriebenen Weise behandelt, bis die Form des Zahnfleischersatzes durch die Körpermasse in tadelloser Weise hergestellt ist, wie sie sich in Fig. 320 darstellt. Nachdem die Emailmasse sorgfältig aufgetragen ist, stellt man das Ersatzstück mit der Bissfläche der Zähne auf eine Platinadraht-Gazeunterlage (Fig. 321) und nimmt das Brennen in der schon beschriebenen Weise vor, und ist nun das Email-




Fig. 320.

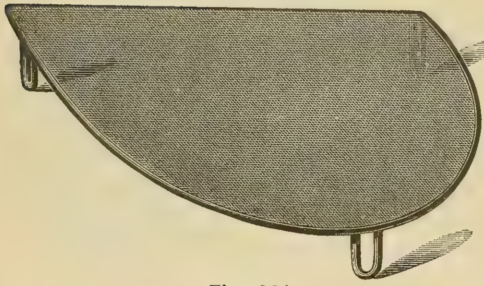


Fig. 321.

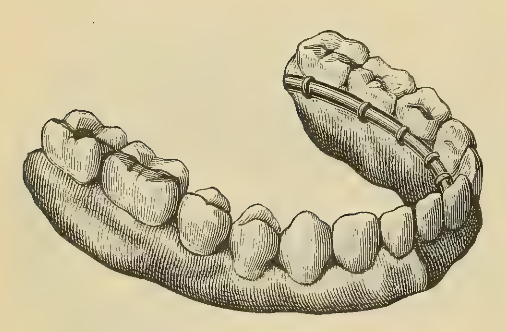


Fig. 322.

ersatzstück nach dem vorsichtigen Erkaltenlassen und Versäubern zum Montiren in die Kautschukplatte fertig. Fig. 322 zeigt das zum Montiren in Kautschuk fertige Ersatzstück.

B. Für den Fall, dass der Alveolarfortsatz noch nicht sehr geschwunden, das Emailzahnfleisch also nur dünn zu ersetzen ist, würde dieser Ersatz zu leicht zerbrechlich sein und empfiehlt sich hier das Emailstück auf einer Verstärkungsbasis von Platinablech herzustellen.

Durch Stanzen, Schlag- oder hydraulische Presse stellt man sich aus 0·3—0·5 *mm* starkem Platinablech eine Platte her, die den Alveolarrand so weit bedeckt, als der Zahnfleischersatz gehen soll und die Stelle, wo die Zähne zu stehen kommen, nach dem Gaumen zu noch 3—5 *mm* überragt; der Rand der Platte kann vom Modell etwas abgebogen werden, was ein späteres Abspringen des Emails verhindert. Die Ersatzzähne werden nun auf die Platte aufgeschliffen, mit Wachs auf der Cramponseite befestigt, die vordere freie Seite mit Schellacklösung überzogen und nach dem Trocknen die wachsfreie Seite in das beschriebene Gyps-Asbestgemisch eingebettet und nach dem Trocknen das Wachs durch heisses Wasser ausgebrüht; nachdem man dann einen Streifen weichen Platinableches derart beschnitten und gebogen hat, dass es auf dem Rücken der Zähne und der Platte gut anliegt, werden die Crampons umgebogen und die Berührungsstelle der Crampons, des Schutzrückens und der Platte mit Feingold in der Muffel gelöthet; nachdem das Stück langsam erkaltet, in schwacher Schwefelsäurelösung gekocht und mit heissem Wasser und Seife gut gereinigt ist, wird die Körpermasse auf die Platinaplatte zwischen die Zähne gebracht, festgedrückt, in der gewünschten Stärke aufgetragen und auf der Gazeunterlage in der Muffel gebrannt und auch das Zahnfleischemail in der schon beschriebenen Weise applicirt; zur sicheren Montirung in der Kautschukplatte kann die am Gaumen etwas aufgebogene Platinaplatte an einigen Stellen perforirt werden, wenn man nicht vorgezogen hat, beim Auflöthen der Zähne einige Platinaösen mit anzulöthen.

3. Die Herstellung partieller Ersatzstücke mit Platinabasis bedarf nach dem bisher Gesagten keiner besonderen Anweisung mehr; die Platte wird nur einen grösseren Theil des Gaumens bedecken und hier nicht abgebogen werden; allenfalls nothwendige Goldklammern werden natürlich erst nach Herstellung des Emailzahnfleisches an die Platinaplatte mit Goldloth gelöthet, nachdem die Emailtheile sorgfältig eingehüllt und vorsichtig erhitzt wurden.

4. Die Herstellung ganzer Ersatzstücke mit Platinabasis schliesst sich den obigen Ausführungen vollständig an. Ganze obere Ersatzstücke mit Platinabasis werden natürlich ein

bedeutendes Gewicht haben, weshalb es sich mehr empfiehlt, den Alveolarrand in Email nach II B. zu fertigen und die Platte selbst aus Kautschuk herzustellen; ist aber die Herstellung eines ganzen Ersatzstückes mit Platinabasis wünschenswerth, so ist die Platte nach einer der an anderer Stelle beschriebenen Methoden genau herzustellen und auch besondere Sorgfalt auf eine gut functionirende Luftkammer zu legen, die am besten dadurch hergestellt wird, dass aus der dem Modell gut aufsitzenden Platte die Kammer ausgeschnitten, ein Draht in gewünschter Stärke um den Rand des Ausschnittes auf der Zungenseite der Platte aufgelöthet und auf diesem Rande der Ausschnitt wieder festgelöthet wird; dieses Verfahren empfiehlt sich besonders dann, wenn auch die Zungenseite der Platte emailirt und so die durch die Luftkammer entstehende Erhöhung durch Nachbildung der Rugae wieder ausgeglichen wird; soll dagegen die Platinaplatte an der Zungenseite ohne Emailüberzug bleiben, dann muss nach Auflöthen des Randdrahtes, dessen höchster Punkt mit der Platte durch aufgeschmolzenes Wachs egalisirt, hievon ein Abdruck genommen, darnach eine zweite Platinaplatte hergestellt und nach Ausschmelzen des Wachses diese zweite Platte der ersten aufgelöthet werden.

Dass bei Wiedergabe der Rugae künstlerischer Sinn ganz besonders Gelegenheit hat, sich durch getreue Nachahmung der Natur geltend zu machen, soll nicht unerwähnt bleiben.

Die Anfertigung ganzer unterer Ersatzstücke mit Platinabasis ist sehr empfehlenswerth um dessenwillen, weil gerade das Gewicht, das bei oberen Gebissen gegen diesen sonst so wunderbar schönen Zahnersatz spricht, bei unteren Ersatzstücken geradezu als ein Vorzug sich erweist. Nur empfiehlt es sich, der unteren Platte aus zwei Lagen Platinablech herzustellen in der Weise, dass die untere Platte gross genug ist, um den Rand umzubiegen; die zweite Platte muss die erste bis auf den Rand bedecken und werden beide Stücke mit reinem Golde aneinandergelöthet und die Emailirung in der mitgetheilten Weise vollzogen.

Reparaturen in Emailersatztheilen mit Kautschukplatten werden am einfachsten in der Weise vorgenommen, dass der abgebrochene Zahn gut ausgeschliffen und an seine Stelle ein Zahnfleischzahn passend eingeschliffen und dann anvulcanisirt wird wie bei Blockzahngebissen; bei Ersatzstücken mit Platinabasis wird das dem ausgebrochenen Zahne entsprechende Zahnfleisch ausgeschliffen, der neue Zahn auf die Platte gelöthet und dann Körpermasse und Zahnfleischemail wie bei einer neuen Arbeit aufgetragen und gebrannt.

Sprünge und Risse im Ofen wie in der Muffel werden dadurch reparirt, dass die angefeuchteten Risse mit einer aus zwei Theilen Thonmasse, ein Theil feinst pulverisirtem Asbest bestehenden Pasta ausgefüllt, getrocknet und gebrannt werden.

Zahnersatzstücke mit Combination von Kautschuk und Metall.

Von

G. Kirchner.

Die Vereinigung von Metall und Kautschuk bei Zahnersatzstücken ist so alt wie der Kautschuk selbst, denn bald nach Einführung desselben in die Zahntechnik stellte sich das Bedürfnis heraus, in gewissen Fällen zu der altgewohnten Metallarbeit zurückzukehren. Hieraus entstand nun die Nothwendigkeit, die Metallarbeit mit der Kautschukarbeit zu verbinden, d. h. einzelne Theile des Zahnersatzstückes aus Metall, andere Theile der Prothese aus Kautschuk anzufertigen.

Diese Arbeiten haben sich, zumal die reine Metallarbeit in der Zahntechnik immer mehr im Rückgange begriffen ist, bis heute erhalten und bewährt. Nothwendig sind sie immer dort, wo es sich um eine partielle Prothese von einigen alleinstehenden Zähnen mit tiefem Biss handelt und wo man aus besonderen Gründen kein Metallstück anfertigen will.

Aber auch bei mehreren nebeneinander stehenden künstlichen Zähnen müssen dieselben, bei tiefem Biss, an eine Metallplatte angelöthet werden. Diese Metallbefestigung des künstlichen Zahnes in der Kautschukplatte nennt man Schutzplatte. Ferner finden Metallklammern an Kautschukgebissen vielfach Verwendung. Sie sind vorwiegend am Platz, wenn die Kautschukklammer nicht anwendbar ist, so z. B. bei geringen Zwischenräumen zwischen den natürlichen, zur Klammerbefestigung geeigneten Zähnen.

Metalleinlagen zur Verstärkung der Kautschukplatten werden ebenfalls häufig gemacht; ob dieselben aber die Widerstandsfähigkeit des Kautschuks nicht wesentlich beeinträchtigen und aus diesem Grunde überflüssig sind, werden wir später erörtern.

Die vollkommenste Methode der Combination von Metall und Kautschuk ist endlich die nach dem Modell des Kiefers geprägte Metallplatte, auf welcher die Zähne in Kautschuk befestigt sind.

Bei allen diesen Arbeiten ist es erforderlich, die in den Kautschuk gebetteten Theile des Metalles entweder mit Löchern oder kleinen Häckchen zu versehen, um hierdurch den Metalltheilen den nöthigen Halt im Kautschuk zu sichern.

Die Metalle, welche mit Kautschuk zusammen verarbeitet werden, sind vorwiegend 14—18 kar. Gold, sowie Platina und seine Compositionen. Aber auch unedle Metalle sind für solche Arbeiten verwendet worden, so das Aluminium, später die Aluminiumbronce und das Victoriametall. Die ebengenannten Metalle haben sich hauptsächlich wegen ihres geringen specifischen Gewichtes bei der Anfertigung ganzer Metallplatten mit Kautschukergänzung eingebürgert. Nach meinen Erfahrungen bewähren sich namentlich die aus Victoriametall gemachten Zahnersatzstücke mit Kautschukergänzung im Munde sehr gut.

Für Schutzplatten und Klammern eignet sich am besten nur 14- bis 16 kar. Gold, wogegen zu Einlagen, die von allen Seiten mit Kautschuk bedeckt werden, auch unedle Metalle, wenn sie vergoldet sind, Verwendung finden können; so empfiehlt Sachs (Monatsschrift für Zahnheilkunde 1891, 5, 111) vergoldete Stahleinlagen für diese Zwecke.

Die Schutzplatte wird in folgender Weise hergestellt: Der Zahn wird zunächst angeschliffen, mit Wachs auf dem Gypsmodell befestigt, von vorne festgegypst, damit seine Stellung auch während der Metallarbeit fixirt bleibt, dann wird das Wachs wieder entfernt und der Zahn vom Modell abgenommen.

Nun wird seine hintere Fläche mit einer genau anschliessenden Goldplatte, in welcher die trichterförmig erweiterten Löcher für die Aufnahme der Crampons gebohrt sind, versehen, die Platinastifte werden dicht hinter der Goldplatte abgekniffen und vernietet. Das Vernieten ist, da die Stifte später noch an die Goldplatte angelöthet werden, nicht unbedingt erforderlich, gewährt aber eine grössere Garantie für die Befestigung des Zahnes an der Goldplatte.

Hierauf wird eine zweite, etwa 1 Centimeter lange Goldplatte in die Zahnlücke eingepasst und so gebogen, dass sie genau auf der Wurzel, respective der Schleimhaut des Kiefers aufliegt. Der nach dem Gaumen zu gelegene Theil dieser Platte wird mit mehreren Löchern versehen und muss ein wenig vom Modell abliegen, damit die Schutzplatte die erforderliche Befestigung im Kautschuk findet und an dieser Stelle überall von ihm bedeckt wird.

Der Zahn wird wieder in den Vorguss hineingesetzt und der untere Rand seiner Goldplatte an die soeben beschriebene Goldplatte angepasst. Die beiden Platten werden nun mit Wachs aneinander befestigt, das Ganze vom Modell abgenommen in Asbest und Gyps gebettet und an den Crampons, sowie der Verbindungsstelle der beiden Goldplatten gelöthet.

Der mit der Schutzplatte versehene Zahn (Fig. 323) wird jetzt am Modell in seine alte Stellung gebracht, die Gaumenplatte der Prothese mit Wachs modellirt, etwa in Kautschuk noch zu befestigende Zähne werden angebracht und die Arbeit in bekannter Weise in Kautschuk vollendet.

Die Freistopfmethode des Kautschuks verdient hier vor der Methode des Pressens den Vorzug, weil bei letzterer eben durch das Pressen zuweilen die Schutzplatte gehoben und aus ihrer richtigen Stellung gebracht wird.

Bei mehreren nebeneinander stehenden künstlichen Zähnen, die mit Schutzplatten zu versehen sind, kann man wie oben beschrieben verfahren,



Fig. 323.

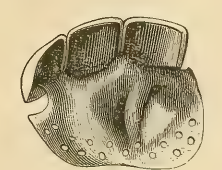


Fig. 324.



Fig. 325.

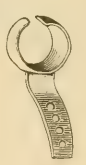


Fig. 326.

doch halten wir es für zweckmässiger, eine gemeinsame Gaumenplatte aus Gold genau nach der Form des Kiefers zu stampfen oder zu pressen und die Zähne in der vorher geschilderten Weise an diese Platte anzulöthen (Fig. 324).

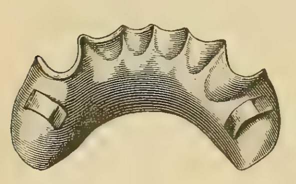
Die Metallklammern an Kautschukprothesen werden ganz wie bei Metallersatzstücken entweder aus Gold-Draht oder Blech gemacht.

Die Drahtklammer wird gewöhnlich aus einem Stück gebogen, an dem in den Kautschuk hineinragenden Theil breit geschlagen und durchlöchert (Fig. 325).

Die Blechklammer erhält ihre Befestigung im Kautschuk durch ein kleines durchlöchertes Goldplättchen, welches an die Klammer angelöthet wird (Fig. 326).

Für Metalleinlagen verwendet man fast aus ausschliesslich Golddraht oder Blech, doch ist auch Draht und Blech aus Platina in Gebrauch, ebenso Platina- und Gold-Gaze, sowie vergoldeter Stahldraht etc. Alle diese Metalleinlagen sollen der Kautschukplatte einen höheren Grad von Widerstandsfähigkeit verleihen.

Die vielfachen Reparaturen, welche wir aber gerade an derartigen Stücken, namentlich solchen mit Drahteinlagen beobachteten, haben uns von der Zwecklosigkeit dieser Drahtverstärkungen überzeugt. Der Draht, am besten Gold- oder Platina-Draht, wird breit geschlagen, so dass er etwa $1^1/_2$ Millimeter breit und $^1/_2$ Millimeter dick ist, genau nach der Form des Kiefers gebogen, rauh gemacht und so in den Kautschuk eingebettet, dass er vollkommen von demselben bedeckt wird. Einlagen von Gold oder Platina-Blech sind nur dort am Platz, wo es sich um einen tiefen, die Platte weit hinter den künstlichen Zähnen treffenden Biss handelt oder wo eine wirkliche Verstärkung der Kautschukprothese beabsichtigt wird, wie z. B. bei Anfertigung eines partiellen Ersatzstückes für den Unterkiefer, in welchem noch die natürlichen Schneide- und Eckzähne vorhanden sind und nur Praemolares und Molares künstlich ersetzt werden sollen. Hier bildet die Metallverbindung, welche nach dem Modell geprägt sein muss, die Brücke zwischen den beiden aus Kautschuk gefertigten Theilen der Prothese (Fig. 327).


Fig. 327.

Die Verbindungsplatte aus Metall, welche wir hier abbilden, bleibt ganz frei von Kautschuk und nur die zur Befestigung dienenden, mit Metalloesen versehenen Enden der Metallplatte ragen in den Kautschuk hinein. Solche Metalleinlagen sind im Gegensatz zu den Drahteinlagen eine ausgezeichnete Verstärkung der Kautschuk-Prothese. Platina- und Gold-Gaze wird namentlich als Einlage für dünne Kautschukplatten empfohlen. Die Gaze muss auf dem Gypsmodell oder noch besser auf einem Spencemetallmodell angedrückt oder gepresst werden, damit sie genau dieselbe Form wie der harte Gaumen bekommt, hierauf erhält sie fast dieselbe Grösse wie die zu fertigende Kautschukplatte und wird so in den Kautschuk eingebettet, dass sie nur an der unteren, der Schleimhaut des Gaumens zugekehrten Seite der Platte, sichtbar wird.

Diese Metalleinlage soll den Vorzug vor der reinen Kautschukplatte haben, dass sie dem Kautschuk erstens eine erhöhte Widerstandsfähigkeit verleiht und in Folge dessen das Zerbrechen der Platte verhütet und zweitens, dass sie ihn zu einem besseren Wärmeleiter macht, wodurch wiederum eine Irritation der Mundschleimhaut, die beim Tragen von reinen Kautschukplatten öfter beobachtet sein soll, vermieden wird. Unserer Erfahrung nach hat diese Combination von Kautschuk und Metall gar keinen Vorzug vor der reinen Kautschukplatte, im Gegentheil einen wesentlichen Nachtheil, denn jede Metalleinlage schwächt namentlich eine

dünne Kautschukplatte und zwar dadurch, dass sie derselben ihre Elasticität raubt.

Die reine Kautschukplatte erscheint uns wenigstens, wenn der Kautschuk bei richtiger Temperatur langsam gehärtet ist, viel dauerhafter als eine mit Metallgaze verbundene Kautschukplatte.

Ferner beobachtet man zuweilen auch bei Patienten, welche eine Prothese aus Gold oder Platina tragen, eine Irritation der Mundschleimhaut unter der Platte und ebenso findet man unter gut gearbeiteten Kautschukplatten nicht selten geringe Irritation der Schleimhaut.

Die Irritation der Mucosa ist also von dem Material, aus welchem das Ersatzstück gemacht ist, ganz unabhängig und auf andere Ursachen zurückzuführen.

Ich komme jetzt zur Betrachtung ganzer oberer und unterer Ersatzstücke, bei denen die Basis aus Metall besteht, die Zähne aber auf Kautschuk gesetzt sind.

Diese Arbeiten werden für den Oberkiefer entweder so gefertigt, dass die der Mundhöhle zugekehrte Gaumenfläche der Prothese nur aus Metall, die Alveolarergänzung, in welcher die künstlichen Zähne sitzen, dagegen aus Kautschuk gemacht wird oder, dass die ganze nach der Mundhöhle zu gelegene Gaumenfläche der als Basis der Prothese dienenden Metallplatte mit Kautschuk überzogen wird.

Die so ausgeführten Zahnersatzstücke — wir meinen namentlich die Prothesen für den Oberkiefer, bei welchen der innere Gaumen nur aus Metall besteht — haben manche Vorzüge vor der reinen Kautschukprothese, denn sie sind ebenso dauerhaft und nicht so schwer wie das reine Metallersatzstück; diese Combination ist dann vorzuziehen, wenn es sich um die Ergänzung grösserer Defecte des Oberkiefers handelt.

Gerade diese Fälle haben unseres Erachtens wohl zuerst zu der Combination von Metall und Kautschuk geführt, besonders da die oberen Metallersatzstücke mit den früher gebräuchlichen Röhrenzähnen für grössere Ergänzungen viel zu schwer wurden, um ohne Federn am Kiefer zu haften.

Auch die Emailzahnfleischzähne, welche eigens für Metallarbeiten angefertigt werden, geben der Platte, wenn sie nur durch Adhäsion an der Mundschleimhaut des Kiefers festsitzen soll, ein viel zu grosses Gewicht.

Es wird von Manchen besonders hervorgehoben, dass das Zahnersatzstück aus Metall-Kautschuk schon deshalb vor der reinen Metallplatte einen wesentlichen Vorzug habe, weil ein Verziehen der Platte nach der Prägung unmöglich sei, da man nicht mehr nöthig habe, dieselbe zu löthen, den Kautschuk vielmehr durch einfache, im Rande der Platte angebrachte Löcher genügend befestigen könne. Wir halten diesen

Einwand für völlig nichtig, denn keine Metallplatte verzieht sich, wenn sie bei der Löthung gleichmässig von allen Seiten erwärmt wird, ausserdem genügt uns — wie wir später auseinandersetzen werden — bei dieser Combination von Metall und Kautschuk die Durchlöcherung der Platte nicht für die Befestigung des Kautschuks an der Metallplatte.

Ausser Gold und Platina — letzteres Metall hat wegen seines hohen specifischen Gewichtes wohl selten Verwendung gefunden — wurde vor mehr als 20 Jahren Aluminium als geeignete Basis empfohlen. Die Aluminium-Kautschuk-Prothesen haben sich nicht lange bewährt, weil das Aluminium zu weich ist, die Platte, wenn sie nicht ungewöhnlich dick ist, sich in Folge dessen zu leicht verbiegt und weil die Befestigung des Kautschuks am Aluminium, dessen Löthbarkeit damals noch unbekannt war, nur durch kleine, in der Platte angebrachte Löcher vermittelt wurde und diese dem Kautschuk auf die Dauer keinen genügenden Halt gewährten.

Gold wird auch heute noch wegen seiner mannigfachen Vorzüge vor anderen Metallen und trotz seines nicht unbedeutenden Preises als Basis für die Metall-Kautschuk-Prothese mit Vorliebe verarbeitet. Daneben haben die Aluminiumbronce und neuerdings das Victoriametall, beide Verbindungen von Aluminium mit Kupfer, durch Sauer in der Zahntechnik Eingang gefunden. (Monatsschrift für Zahnheilkunde 1886, 5, 332.)

Beide Metalle haben vor Gold den Vorzug, dass sie viel leichter sind als dieses und dass sie sich mit 14—18 kar. Golde sehr gut löthen lassen. Namentlich das Victoriametall ist, wenn man ein billiges und leichtes Metall zu verarbeiten gedenkt, sehr zu empfehlen, denn es lässt sich ausgezeichnet stampfen, respective pressen.

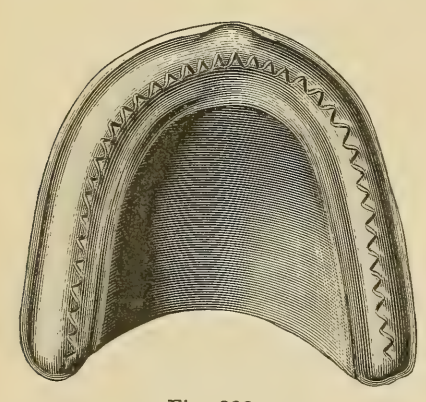


Fig. 328.

Ich habe häufig Gelegenheit gehabt, Zahnersatzstücke aus Victoriametallbasis mit Kautschukergänzung zu sehen und kann bestätigen, dass dieselben sich im Munde vorzüglich bewähren. Die Anfertigung der Metall-Kautschuk-Prothese erfordert natürlich mehr Sorgfalt und Geschick als die Herstellung einer einfachen Kautschukplatte.

Die Metallplatte wird zunächst ganz in derselben Weise gestampft oder gepresst, als wenn ein Metallstück angefertigt werden soll. Die Höhe des äusseren Randes der Platte wird dann am besten im Munde des

Patienten bestimmt, hierauf um den äusseren Rand und ebenso dort, wo der Kautschuk auf die Metallgaumenplatte nach innen aufstösst, ein flach geschlagener Draht aufgelöthet (siehe Fig. 328).

Dieses Band soll einen besseren Abschluss zwischen Kautschuk und Metall vermitteln, es muss an seinem freien Rande verjüngt zugefeilt werden, damit es, nachdem der Kautschuk geschliffen und polirt ist, an diesen mit dem Polirstahl angerieben werden kenn.

Metallplatten mit Kautschukergänzung, die nicht in der soeben beschriebenen Weise bandirt sind, zeigen beim Gebrauch den Uebelstand, dass der Kautschuk sich an den Stellen, wo er auf der Metallplatte aufliegt, besonders an den Rändern abblättert.

Es entsteht hierdurch ein Spalt zwischen Kautschuk und Metallplatte, der gar bald von übelriechenden Speiseresten ausgefüllt wird.

Ich halte es daher in allen Fällen für richtiger, die Metallplatte mit einem Bande zu versehen, um das Eindringen von Speiseresten zwischen Kautschuk und Metall zu verhüten. Die Befestigung des Kautschuks auf der Metallplatte kann in verschiedener Weise geschehen.

Zuerst gibt das Band einen nicht unbeträchtlichen Halt ab, ausserdem wird eine etwas ausgezogene Goldfeder auf den Theil der Platte aufgelöthet, der mit Kautschuk bedeckt werden soll (Fig. 328).

Aber auch durch das Anbringen kleiner Widerhaken, die mit dem Stichel aus der Metallplatte herausgearbeitet werden und ferner durch Auflöthen von Stiften und Haken kann der Halt für den Kautschuk geschaffen werden.

Nachdem die Metallplatte nun soweit fertig gestellt worden ist, wird die Articulation in bekannter Weise hergestellt, die Zähne werden mit Wachs auf der Metallplatte aufgebaut und der in Kautschuk zu ergänzende Theil der Alveole gleichfalls in Wachs modellirt. Das Stück wird sodann unter- und vorgegypst, das Wachs entfernt und an seine Stelle Kautschuk gestopft.

Wir stopfen solche Stücke auch frei ohne Pressung und zwar schon deshalb, damit kein Ueberschuss an Kautschuk vorhanden ist.

Der Kautschuk wird nun gehärtet und die Platte ausgearbeitet, geschliffen und polirt.

Besonders schön sehen Prothesen dieser Art aus, bei denen Zahnfleischzähne benutzt sind; sie haben aber leider wieder den Nachtheil, dass sie schwerer sind, als wenn die Zahnfleischergänzung aus Rosa-Kautschuk gemacht ist.

Die andere Methode, die Metallplatte an der der Zunge zugekehrten Fläche mit Kautschuk zu überziehen, hat meines Erachtens gar

keinen Zweck, da der Kautschuk an der Metallfläche, selbst wenn sie rauh gemacht ist, in dünner Schicht schlecht haftet und sich in Folge dessen mit der Zeit ablöst.

Diesem Uebelstande kann man allerdings durch ein, den hinteren Rand der Platte begrenzendes Metallband, das an die Platte angelöthet sein muss, abhelfen, aber auch dann wird die Platte immer noch dicker als die reine Kautschukplatte und beengt unnütz den Raum.

Zuweilen sieht man auch Zahnersatzstücke, bei denen in der Metallbasis eine sogenannte Saugekammer angebracht ist, die innere, der Mundhöhle zugekehrte Fläche der Platte aber bis auf den freiliegenden Metallboden der Saugekammer mit Kautschuk bedeckt ist. Hier soll der innere partielle Kautschuküberzug der Metallplatte, die durch die eingeprägte, respective aufgelöthete Saugekammer entstandenen Unebenheiten der inneren Metallfläche ausgleichen. Aus diesem Grunde ist die Bedeckung dieser Fläche mit Kautschuk, wenn eine Saugekammer — was ich in allen Fällen entschieden bestreite — überhaupt für erforderlich erachtet wird, berechtigt.

Ganze Zahnersatzstücke für den Unterkiefer aus Metall und Kautschuk zu fertigen ist wohl ebensowenig anzurathen, wie die reine Metallplatte für diesen Zweck, weil die gerade oft bei unteren Prothesen nöthigen nachträglichen Aenderungen an den Rändern der Basis der Metallplatte schwer vorzunehmen sind. Will man dennoch eine solche Prothese machen, so thut man gut, erst eine Kautschukplatte anzufertigen, dieselbe so lange tragen zu lassen, bis ihre Ränder keinen Druck mehr auf die Mundschleimhaut ausüben und dann erst nach dem so gewonnenen Abdruck dieser Platte die Metallplatte zu prägen. Selbstverständlich wird bei diesen Prothesen der ganze in die Mundhöhle hineinragende Theil des Ersatzstückes mit Kautschuk bedeckt und nur auf der unteren, auf dem Kiefer ruhenden Basis ist das Metall sichtbar.

Die Einfassung der Metallplatte durch einen Draht ist auch hier aus den bereits oben angegebenen Gründen am Platz.

Zuweilen ist man durch die Articulation gezwungen an Zahnersatzstücken aus Metall und Kautschuk einige Zähne an die Metallplatte anzulöthen, während die übrigen Zähne in Kautschuk befestigt werden müssen. Die Reparaturen dieser Arbeiten sind, falls eine Löthung erforderlich wird, immer complicirt, da jedesmal die Neubefestigung der in Kautschuk gesetzten Zähne nöthig ist.

Detzner gibt (praktische Darstellung der Zahnersatzkunde, S. 219) ein Verfahren für die Befestigung des Kautschukersatzes an solchen Stücken an, welches den Vortheil hat, dass man bei der Reparatur die Kautschuktheile vor der Löthung abnehmen kann. Er löthet zur Fixirung

des Kautschuks, ganz wie man früher die Röhrenzähne an Goldstiften befestigte, parallel laufende Stifte, die ganz glatt polirt sein müssen, an die Platte an. Bei Reparatur einer solchen Metallplatte erwärmt er den Kautschukersatz vorsichtig und hebt ihn ab, um ihn nach erfolgter Löthung wieder mit Zinnfolie an den Stiften zu befestigen. Mir scheint dieses Verfahren wegen der Unzulänglichkeit des Abschlusses zwischen Kautschuk und Metall, nicht empfehlenswerth und ich halte es für richtiger, solche Arbeiten lieber ganz aus Metall zu machen.

Ueber die Verwendung des Celluloids in der Zahnersatzkunde.

Von

Fr. Kleinmann.

I. Geschichtlicher Rückblick über die Entstehung des Celluloids.

Der Name „Celluloid“ stammt von „Cellulose“, einem Stoff, woraus die „Collodiumwolle“ hergestellt wird, welche man bei der Fabrikation des Celluloids verwendet.

Das „Celluloid“ ist bekanntlich eine Verbindung aus einer reinen Schiessbaumwolle (mit Salpetersäure und Schwefelsäure behandeltes Papier oder Baumwolle), Campherharz, einer kleinen Portion Zinkoxyds und Zinnober. Das Material wird bei einer Hitze bis zu 220° F. plastisch. Als Erfinder dieses schätzbaren Materials, welches man auch mit „Zellhorn“ bezeichnet, wird ein Buchdrucker Namens „Hyatt“ in Newark im Staate New-Jersey genannt.

Nach vielen Versuchen gelang es dem Hyatt im Jahre 1869, aus Campher- und Schiessbaumwolle einen neuen Stoff, den er „Celluloid“ nannte, herzustellen.

Es ist nicht uninteressant, zu wissen, dass schon vor 30 Jahren, also noch vor der Erfindung Hyatt's, Parkes in Birmingham einen ähnlichen Stoff aus entwässerter Holznaphta und Schiessbaumwolle herstellte, den er „Parkesin“ nannte und auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862 zuerst ausstellte. Später verbesserte der Erfinder das Parkesin, indem er statt der Schiessbaumwolle die Collodiumwolle nahm, dieselbe in Holzgeist löste und sie mit einem trockenen Oel behandelte, welches durch Chlorschwefel vorher vulkanisirt war.

Durch Farbenzusatz bekamen die daraus angefertigten Gegenstände, wie: Blätter, Kämme, Messergriffe etc., ein schönes Ansehen. Obgleich das

Parkesin mehrere Jahre in England sehr beliebt war, so musste doch der Erfinder wegen der hohen Herstellungskosten die Fabrikation desselben wieder einstellen.

Es scheint aber, als wenn zur selben Zeit, oder noch ein Jahr früher, John Makintosh[1]) eine ähnliche Erfindung in England hat patentiren lassen.

Makintosh wandte zur Basis für künstliche Zähne entweder Collodium allein oder mit Baumwollfasern und gepulvertem Copal gemischt, zu diesem Zwecke an und zwar packte er es im halbflüssigen Zustande, wie Kautschuk, in die Cuvette oder er schnitzte die Pièce aus Blöcken seiner ganz erhärteten Masse, wie man es bei dem Hippopotamus gewohnt war.

In Verbindung hiemit steht gewiss die Bemerkung eines englischen Fachjournals[2]) über ein neues Substitut für Elfenbein, Horn etc., worin es heisst: „Die Collodiumhaut, zu einer beliebigen Dicke gebracht, ist, namentlich, wenn sie mit Guttapercha oder Kautschuk gemischt wird, so hart und elastisch, dass man sie statt Elfenbein, Horn etc. zu Statuetten, Billardbällen etc. verwenden kann.“

Im Jahre 1866 machte ein Herr Harnett[3]) auf einen Stoff aufmerksam, der aus Pyroxylin (das ist Nitrocellulose oder Schiessbaumwolle) hergestellt wird, und statt des Kautschuks zu Platten für künstliche Zähne genommen werden könne, ohne dass man ihn zu vulkanisiren braucht. Die „Collodiumgebisse“ erscheinen dann 1869 in Amerika unter dem Namen: „Rose-pearl“.[4]) Diese neue Masse für Gebissplatten hatte eine angenehme Fleischfarbe und sollte leichter und zäher als Rubber sein.

In voller Begeisterung für die Sache sprach schon damals Garkey in Memphis die Hoffnung aus, dass die neue Masse den Kautschuk bald verdrängen werde. Als eigentlicher Erfinder der „Rose-pearl“ wird Mc. Clelland angegeben.

Um dieses Material gründlich zu prüfen, wurde von der Western New-York Dental Association ein Comité, bestehend aus den Herren: Geo. C. Hayes, R. G. Snow, N. Whitcomb, J. H. Griffing, A. P. Southwick und G. C. Dabol, ernannt.

In dem Comitéberichte[5]) finden wir die Ansicht ausgesprochen, dass aus diesem Material kein brauchbares Gebiss hergestellt werden könne, mit der Bemerkung: „Wenn wir bedenken, dass die Mischung, so wie sie in die Form gebracht wird, gerade zur Hälfte aus einer ausnehmend flüchtigen Substanz besteht, so können wir nur das Genie bewundern, welches das Einschrumpfen so sehr zu controliren verstand, dass nur ein einigermaassen entsprechendes Passen erzielt wurde.“

G. v. Langsdorff, der in der deutschen Monatschrift „Der Zahnarzt“ ebenfalls über „Rose-pearl“ referirte, theilt daselbst [6]) Folgendes mit: „Im „L'art dentaire“ wird vom Herausgeber A. Préterre mitgetheilt, dass sein Bruder in New-York, durch die Idee eines Engländers geleitet, der mit Collodium unter dem Namen „Parckut“ Messerhefte, Knöpfe, Schnallen u. dgl. machte, es unternommen hat, auf dieselbe Art künstliche Gaumenplatten anzufertigen.“ Zu Anfang des Jahres 1871 brachte ein amerikanisches Fachblatt [7]) einen Aufsatz von Eames, Professor am Missouri Dental College, mit der Ueberschrift: „The Perkins-Hyatt Base“, woraus wir erfahren, dass die Gebrüder Hyatt die Erfinder der Masse sind und dass der Zahnarzt Perkin dieselbe zu zahnärztlichen Zwecken verwendet hat, mit dem Bemerken, dass diese neue Basis für Montirung künstlicher Zähne als ein Substitut für Rubber anzusehen sei. In demselben Jahre bekamen wir das „Celluloid“ zum ersten Male nach Deutschland.

Auf der XI. Jahresversammlung des Centralvereines deutscher Zahnärzte, die am 7. bis 9. August 1871 in Berlin stattfand und von 153 Zahnärzten besucht war, zeigte uns J. M. Rawel, Vertreter des Hauses S. S. White aus Philadelphia, die Herstellung der „Celluloid- oder Collodiumgebisse“.

Das neue Verfahren, künstliche Gebisse bequemer und besser wie bisher anfertigen zu können, fand allgemeinen Beifall und gab Veranlassung zu vielseitigen Experimenten. Nach Detzner [8]) ist „Fr. Kleinmann in Flensburg der erste deutsche Zahnarzt, welcher die Anfertigung einer Gebissplatte aus Celluloid im „Zahnarzt“ 1872 ausführlich beschrieben hat“. — Parreidt in Leipzig macht in seinem Lehrbuche der Zahnersatzkunde [9]) darauf aufmerksam, dass seit dem Jahre 1875 die Celluloidmasse wesentlich verbessert worden sei und beruft sich dabei auf den Erfinder J. Smith-Hyatt, der im October 1874 in der Dental Society of New-York Folgendes [10]) äusserte: „Die ursprünglichen Fehler der Celluloidmasse sind dadurch beseitigt worden, dass man anstatt Baumwolle, Hanf genommen hat, welcher letztere zum Zwecke einer raschen Auflösung vorerst in ein dünnes Papierblatt von gleichmässiger Dicke umgewandelt wird. Die Gleichmässigkeit des Produktes verlieh ihm die Fähigkeit, den verschiedenen Säuren im Munde und der theilweisen Entfärbung zu widerstehen, welche Eigenschaften das frühere Präparat nicht hatte.“

In derselben zahnärztlichen Versammlung zu New-York erwähnte Jarvis eines Zahnarztes (Name wird nicht genannt) in Warsaw, der Zwölfhundert (!) Celluloidgebisse angefertigt habe, was dafür spreche, dass derselbe mit diesem Material zufrieden sein müsse. Ebenfalls

wird in dem Buche „Das Celluloid“ [11]) behauptet: „In den Vereinigten Staaten arbeitet der grösste (?) Theil, ja man kann sagen $^9/_{10}$ (?) der Zahnärzte in Celluloid“.

Aus derselben Quelle erfahren wir, dass Schmidt in Nürnberg, der in circa 3 Jahren 123 solche Kunstgebisse angefertigt hat, sich besonders um die Einführung der Celluloidgebisse in Deutschland verdient gemacht hat und heisst es dann wörtlich: „Man darf demnach getrost sagen, dass das Celluloid an Eleganz, Dauerhaftigkeit und Unschädlichkeit, sowie in fast vollständiger Nachahmung des natürlichen Zahnfleisches von keinem anderen Stoffe erreicht oder gar übertroffen wird. Ohne Zweifel also wird das Celluloid in der Zahntechnik noch eine bedeutende Rolle spielen.“

Leider hat sich diese günstige Prognose nicht bestätigt, indem wohl nur noch sehr wenige deutsche Zahnärzte in Celluloid arbeiten.

Wie ich über die Verwendung des Celluloids in der Zahnheilkunde urtheile, werden wir im III. und VI. Abschnitt finden.

II. Die Herstellung und Eigenschaften des Celluloids.

Nach Böckmann[12]) wird das Celluloid entweder auf warmem oder kaltem Wege hergestellt und unterscheidet man jetzt vier Fabrikationsmethoden. Bevor wir aber auf die Herstellungsmethoden näher eingehen, beschäftigen wir uns zunächst noch mit einigen Stoffen, die bei der Fabrikation des Celluloids verwendet werden.

In erster Linie ist es die „Cellulose“, die uns interessirt. Sie bildet die Hauptmasse der Pflanzen, weshalb man sie auch „Pflanzenzellstoff“ genannt hat. Am reinsten kommt die Cellulose im Papier, in der Baumwolle und in den zubereiteten Flachs- und Hanffasern vor. Sie wird weder von Wasser, Alkohol, Aether, Fetten und flüchtigen Oelen, noch von verdünnten Säuren und Alkalien aufgelöst; ist dagegen in einer ammoniakalischen Kupferoxydlösung und in concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure löslich. Beim Kochen der Cellulose mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure verwandelt sie sich in „Traubenzucker“.

Wenn Papier in ein Gemenge von einem Volumen Schwefelsäure und einem halben Volumen Wasser zwei Minuten lang getaucht und hernach mit vielem Wasser abgewaschen wird, so erhält man das „Pergamentpapier“.

Wird die Cellulose mit einem Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure behandelt, so entstehen die sogenannten „Nitrocellulosen“ oder „Pyroxyline“. Von diesen Nitrocellulosen ist die höchst nitrirte (Hexanitrocellulose, d. h. enthält sechs Mal die Nitrogruppe) die „Schiess-

baumwolle,*) alle übrigen Nitrocellulosen sind „Collodiumwolle“. Letztere löst sich in einer Mischung von Aether und Alkohol und heisst dann „Collodium“. Das Celluloid wird sowohl aus Schiessbaumwolle, als auch aus Collodiumwolle hergestellt. Schiessbaumwolle löst sich in einem Gemisch von trocknendem Pflanzenöl und der Hälfte seines Gewichtes Campher bei nahe 150 Grad. Es entsteht hiebei eine plastische Masse (Xylonit), die sich leicht formen lässt und nach dem Trocknen gelblich gefärbt und halb durchscheinend ist.

Die Collodiumwolle unterscheidet sich in ihren Eigenschaften von der Schiessbaumwolle durch ihre leichte Löslichkeit in einer Mischung von Alkohol und Aether, worin Schiessbaumwolle unlöslich ist. Ferner ist Schiessbaumwolle sehr explosiv, dagegen Collodiumwolle fast gar nicht. Campher, Zinkoxyd und Zinnober, die anderen Bestandtheile der Celluloidmasse sind hinreichend bekannt.

Bei der Herstellung des Celluloids unterscheidet man vier Methoden.

1. Die Herstellung des Celluloids unter Anwendung von Wärme und Druck.

Die Schiessbaumwolle oder die Collodiumwolle wird in schmelzendem Campher aufgelöst etc., ein Verfahren, wie es in der Celluloidfabrik der Gebrüder Hyatt in Newark bei New-York angewendet wird.

2. Die Herstellung des Celluloids durch Auflösen von Schiessbaumwolle in einer alkoholischen Lösung von Campher unter Druck. Die Schiessbaumwolle erhält man durch Behandeln von Seidenpapier mit einem Gemische von Salpetersäure und Schwefelsäure. Zum Auflösen derselben bereitet man bei dieser Methode eine schwache Lösung von Campher in Alkohol (1 : 8), welche „Pyroxylin“ bei gewöhnlicher Temperatur nicht löst, wohl aber bei erhöhter.

Die Masse wird schliesslich, wie bei der ersten Methode, unter Druck erhitzt.

3. Die Herstellung des Celluloids mit Anwendung einer ätherischen Lösung von Campher. Dieses Verfahren wird in der Celluloidfabrik von Magnus & Comp. in Berlin angewendet. Bei dieser Fabrikation soll es nothwendig sein, dass die Collodiumwolle völlig säurefrei und absolut trocken ist, weil das Celluloid sonst trübe wird.

4. Die Herstellung des Celluloids mit Anwendung einer Lösung von Campher in Holzgeist. Das Verfahren ist ähnlich wie bei Magnus, nur dass hier Holzgeist statt Aether genommen wird, und soll das beste

---

*) Professor Schönlein in Basel entdeckte 1846 die Schiessbaumwolle; das Collodium nannte man damals „Schönlein's Klebeäther“.

Celluloid liefern. Nach dieser Methode arbeitet die Celluloidfabrik in Stains bei Paris und die in Mannheim.

Das Celluloid ist im rohen Zustande durchscheinend, hart, fest, sehr elastisch und unzerbrechlich. Durch Reiben wird das Celluloid nicht elektrisch, es entwickelt sich aber dabei ein Camphergeruch. Wenn man es auf 125° C. erwärmt, wird es plastisch und lassen sich dann einzelne Stücke zusammenpressen. Bei einer Temperatur von 145° C. soll sich das Celluloid mit grosser Schnelligkeit in Rauch verwandeln. Von grosser Wichtigkeit für die Herstellung „eingelegter Arbeiten“ ist die Thatsache, dass man in das plastisch gewordene Celluloid sehr leicht Metalle einpressen kann, die nach dem Erkalten sehr fest darin sitzen bleiben. In kochendem Wasser und heissem Dampf wird es weich und biegsam, so dass es dann beim Pressen jede Form annimmt. Es entzündet sich nur durch offene Flamme und brennt dann mit russiger Flamme, wobei man den Camphergeruch bemerkt, von Explosion kann dabei niemals die Rede sein. Das Celluloid ist unlöslich in Wasser, dagegen wird es von concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure aufgelöst.

Die Masse ist sehr elastisch, lässt sich bleichen und durch Zusatz von Farbstoffen in allen Farben herstellen. Sie lässt sich leicht mit Säge, Feile und Stichel bearbeiten und nimmt nach dem Poliren einen schönen Glanz an. Das specifische Gewicht wird im Mittel auf 1·5 angegeben. Bei einer Temperatur von 75—120° C. lässt sich das Material ausgezeichnet pressen, zumal wenn die Matrizen vorher erwärmt worden sind. Will man Celluloid auf Holz oder Leder kleben, so kann man dazu eine Mischung von einem Theil Schellak, einem Theil Campherspiritus und vier Theilen Alkohol von 90° benützen. Das Collodium oder ganz fein geschabtes Celluloid in 90grädigem Spiritus gelöst gibt einen guten Kitt für Celluloidsachen. Wenn man die harte Celluloidmasse mit eisernen Instrumenten unter rascher Bewegung, wodurch Hitze entsteht, bearbeitet, so muss man Wasser darauf tropfen lassen. Spröde gewordenes Celluloid taucht man in Campherspiritus; ausführlich wird darüber im IV. Abschnitte (die Reparaturen) berichtet werden.

III. Die Celluloidgebisse.

Mit bewunderungswürdiger Ausdauer müssen unsere Vorfahren noch zu Anfang dieses Jahrhunderts, mit dem Stichel in der Hand, stunden-, tage-, ja wochenlang am Feilkloben des Werktisches gesessen haben, um ein künstliches Gebiss „aus Bein“ herzustellen. Es klingt wie eine Fabel, wenn man erzählt, dass in einem zahnärztlichen Handbuche,[13])

welches vor 42 Jahren erschien, ein Flusspferdezahn abgebildet ist und die Beschreibung sich befindet, wie man aus dem Hippopotamusstücke ein künstliches Gebiss schnitzen soll.

Auch die Metallarbeit erfordert grosse Mühe, saubere Arbeit und nicht unbedeutende Auslagen, so dass man in zahnärztlichen Kreisen schon längst den Wunsch hegte: „eine plastische Masse für den Zahnersatz verwenden zu können". Es ist deshalb nicht zu verwundern, dass man die „Kautschukbasen" für Gebissstücke mit Jubel begrüsste, zumal die Herstellungsweise aus diesem plastischen Material eine leichte, weniger zeitraubende ist. Trotzdem nun die Kautschukarten stets verbessert worden sind, so ruhte man doch nicht, ein Material zu erfinden, welches in Betreff der natürlichen Farbe und der Haltbarkeit den Kautschuk übertreffen sollte und glaubte in dem „Celluloid" einen solchen Stoff gefunden zu haben. — Wie bereits im ersten Capitel erwähnt worden ist, zeigte uns der Amerikaner Rawel im Jahre 1871 zu Berlin die Herstellung der Celluloidgebisse. Die Herren C. Ash & Sons in Berlin stellten mir die Apparate und Celluloidplatten zur Verfügung, mit welchen ich derartige Gebisse anzufertigen begann.

Anfangs benützte ich den kleinen offenen Apparat, später den Dampfapparat (Fig. 329), den ich noch jetzt zur vollen Zufriedenheit besitze. Hier bei den Apparaten sei nur noch erwähnt, dass man als Vehikel beim Kochen Wasser, Milch oder Oel benützt hat, wovon ersteres entschieden den Vorzug verdient. Bei Herstellung der Zahnersatzstücke aus Celluloidplatten unterscheidet man zwei Methoden. Die Vorbereitungen sind genau so wie bei Anfertigung der Kautschukplatten, nur dass die Cüvetten grösser und mit langen Führungsstäben versehen sind.

A. Die Pressmethode.

Sie ist die älteste und meines Dafürhaltens auch die beste Methode. Einige Fachgenossen haben beim Giessen der Gypsformen Zusätze empfohlen, um den Gyps härter und widerstandsfähiger zu machen. So z. B. empfiehlt Parreidt einen Zusatz von Gummi arabicum-Lösung (30 Gramm auf 1 Liter Wasser). Kahnd verwandte eine Mischung von Gyps und Portland-Cement; andere rathen einen Zusatz von Kochsalz zu nehmen. Hamecher[14]) ist aber gegen die Verwendung des Kochsalzes, weil es nach seiner Ansicht „den Gyps nach dem Pressen oft ganz sandig macht". Ebenfalls vermeidet Hamecher das Bestreichen des Gypsmodelles mit Oel vor dem Begiessen, dagegen säubert er den Gyps, wenn er zu erhärten anfängt, recht sorgfältig mit Seifenschaum. Ich verwende den

Gypsbrei ohne jeglichen Zusatz, lasse aber, wenn irgend möglich, die eingegypste Cüvette 12 Stunden lang stehen, damit der Gyps beim Pressen recht fest ist. Vor dem Auseinandernehmen der Cüvette befindet sich dieselbe 10—15 Minuten lang im Cüvettenwärmer, einem geschlossenen Blechtopfe mit kochendem Wasser. Sollte sich ein Zahn gelöst haben, so kann man ihn durch Wasserglas wieder befestigen. Es ist sehr viel über die Wahl der Celluloidplatten geschrieben worden; nach Hamecher: „so beängstigend, dass man oft geneigt sein möchte, schon hierbei die Lust zum Arbeiten mit Celluloid zu verlieren". Ich glaube den richtigen Weg gefunden zu haben, indem ich das „Vorpressen" der Platte empfahl.[15])

Um die annähernde Grösse der Platte zu bekommen, presse ich dieselbe auf dem Modell ohne Zähne vor, schneide dann das überflüssige Material mit der Säge ab und verbinde hierauf die Zähne auf dem Originalmodell mit der Platte durch ein nochmaliges Pressen derselben im Apparat. Sowohl Parreidt[16]) als Detzner[17]) acceptiren diese Methode in ihren Lehrbüchern der Zahnersatzkunde mit dem Bemerken: „dass dadurch die Zähne nicht zerspringen und die Articulation nicht gestört wird".

Es gibt noch ein anderes Verfahren die Grösse der Platte zu bestimmen, welches darin besteht, dass man ohne vorausgegangenes Pressen die Celluloidplatte so beschneidet, bis ihr Volumen annähernd demjenigen der Schablone (provisorischen Platte) entspricht, welches man durch Eintauchen in Wasser mittelst einer Starr'schen Maasskanne bestimmt. Nach Everts kann man auch statt des Volumens das Gewicht der zu verwendenden Celluloidplatte bestimmen; das specifische Gewicht des Wachses ist 0·96, das des Celluloids 1·35. Wenn die provisorische Platte aus Guttapercha besteht, so muss die Celluloidplatte Zweidrittel der provisorischen Platte wiegen, weil das specifische Gewicht der Guttapercha 2·45 beträgt. Parreidt bemerkt sehr richtig, dass die Celluloidplatten, welche zu unserem Gebrauch im Handel vorkommen, viel zu dick und deshalb die Furchen im Gyps dringend nothwendig sind, um dem Ueberschuss des Materials Platz zu machen. Ich bringe deshalb in Uebereinstimmung mit Parreidt und Detzner Furchen im Untertheile der Cüvette an und zwar in directer Verbindung mit dem Hohlraume für das Gebiss. Hamecher dagegen macht in der Obercüvette um das ganze Modell herum eine etwa einen halben Finger dicke Rinne, die mit dem Modell in keiner Verbindung steht und sagt dann wörtlich: „Wir ziehen diese Rinne bei partiellen Pièçen deshalb lieber im Obertheil der Cüvette, damit die Gypsschicht, welche im Untertheil die Zähne stützt, nicht geschwächt werde und beim Pressen zerspringe.

Mit dem Modell aber soll sie nicht communiciren, damit der Druck auf dasselbe überall vollkommen gesichert sei, bevor das Celluloid in die Abzugscanäle fliesst. Zieht man nämlich Abzugscanäle, die direct mit dem Modell in Verbindung stehen, so kann es leicht vorkommen, dass diese voll Celluloid geflossen sind, während das Gebiss selbst nicht vollständig ausgeprägt ist". Letzterem kann ich durchaus nicht beipflichten. Nach meiner Auffassung müssen die Abzugscanäle, wenn sie überhaupt nützen sollen, direct vom Modell ausgehen, weil sonst ja doch ein Ueberpressen des Dammes zwischen Modell und Furche stattfindet, wodurch die Platte dicker und der Biss verändert wird. Noch praktischer als die Ausläufer halte ich ein abgetragenes Terrain zwischen der Vertiefung für die Platte und den Senkgruben für das überflüssige Material, weil letzteres sich dann bequem nach allen Richtungen ausdehnen kann.

Mein Verfahren, „Celluloidgebisse zu pressen", ist wie folgt: Ich benutze zwei Cüvetten mit langen Führungsstäben, die eine zum „Vorpressen" der Celluloidplatte, die andere zum Pressen der Gebissplatte.

Das Erweichen der Celluloidplatte in heissem Wasser gelingt nicht, selbst wenn man dünne Platten dazu verwendet. Statt der dicken abgepassten Platten verschrieb ich mir aus der Celluloidfabrik zu Mannheim*) eine rosa Celluloidplatte von der Grösse eines halben Quadratmeters und $^1/_2$ *cm* Dicke. Hieraus schnitt ich nach einer Schablone die Grösse der Platte mit der Säge heraus und presste sie in der ersten Cüvette.

Die Manipulation ist beim „Vorpressen" genau so wie beim zweiten „Pressen", circa 100 *gr* Wasser decken den durch Radialschienen erhöhten Boden der Dampfkammer (Fig. 329 *cc*) worauf die Cüvette *A* mit der harten Celluloidplatte gestellt wird. Darauf setzt man den eisernen Stempel *E* und schliesst den Dampfkessel, ohne einen Druck auf die Cüvette auszuüben.

Die „Kleinmann'sche Spritgaslampe" wirkt gleich mit voller Kraft. Nach 13 bis 15 Minuten ist die Dampfkraft im Kessel so stark, dass dadurch das untere Gewicht des Ventils *J* gehoben wird und der Dampf entweichen will, was man durch Auflegen des zweiten Gewichtes (*H*, obere Theil des Sicherheitsventilgewichtes) verhindert. Die Temperatur im Kessel ist dann (nach Ash & Sons) auf 270 ^{0} F. gestiegen und hinreichend, um die Cüvette (*A*) durch leichtes Umdrehen der Kurbel (*L*) vollständig zu schliessen. Dann entferne ich die Flamme und lasse den Apparat noch 15—20 Minuten unter Dampf stehen. Durch Aufheben des Ventils strömt der Dampf heraus, der Apparat wird geöffnet und die

*) Eine Filialfabrik der Celluloidfabrik in Stains bei Paris, die als „Compagnie Francaise du Celluloid" in Paris ihren Sitz hat.

geschlossene Cüvette in kaltes Wasser gestellt, worin sie mindestens eine halbe Stunde lang bleiben muss, damit das Gebiss vollständig abkühlen kann. Das Ausschneiden der Platte aus dem sehr harten Gyps muss mit grosser Vorsicht geschehen. Der Gyps lässt sich ziemlich leicht vom Celluloid entfernen; sonst ist auch empfohlen worden, vor dem Einlegen des Celluloids die Gypsform mit Wasserglas zu verglasen und mit Seifensteinpulver zu bestreichen. Gartrell[18]) hat statt der Gypsformen empfohlen, „Metallformen“, die mit Gyps in der Cüvette befestigt werden, zu gebrauchen. Durch das Pressen zwischen den Metallformen soll das Celluloid zäher (?) werden als zwischen Gypsformen.

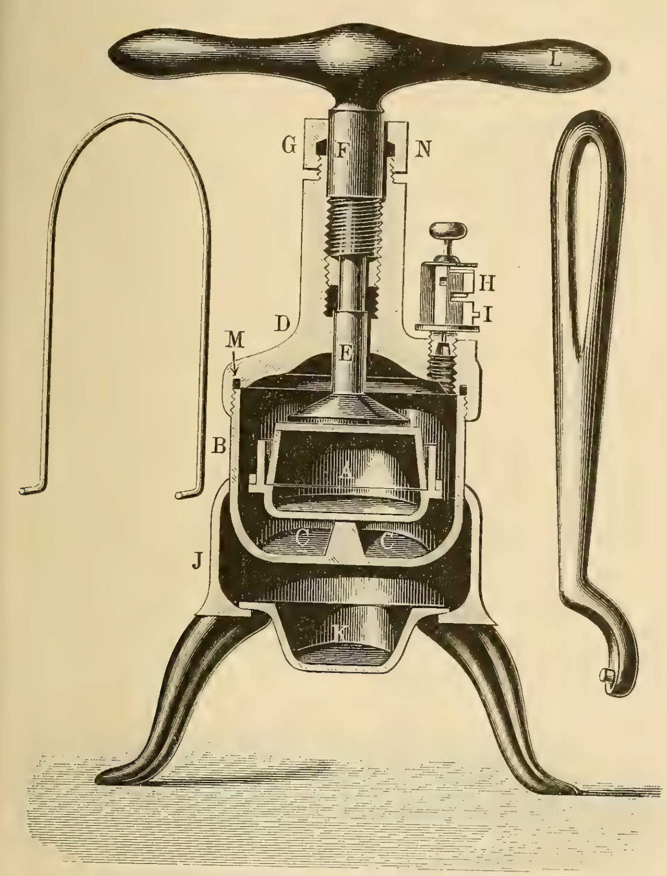


Fig. 329.

Ferner gibt es noch Apparate zum Pressen des Celluloids mit heisser feuchter Luft und trockener Hitze, aber ich wiederhole es nochmals, dass ich mit dem abgebildeten Dampfapparat ausserordentlich zufrieden bin und ihn sehr empfehlen kann.

B) Die Spritzmethode.

Diejenigen Zahnärzte, welche früher die Kautschukgebisse gespritzt haben, werden noch mit Schrecken an jene Zeit zurückdenken. Sie werden auch bei Anfertigung der Celluloidgebisse der Manipulation des Pressens

den Vorzug geben, weil sie die einfachste und bequemste ist. Ja, Grohnwald[19]) behauptet sogar, dass die Spritzmethode unter Umständen durch Explosion eine lebensgefährliche werden kann.

Man hat der Pressmethode den Vorwurf gemacht, dass die so hergestellte Platte sich leichter verziehe, d. h. die ursprüngliche Form wieder einzunehmen suche, was beim Spritzen nicht der Fall sei, da letzteres eine grössere Veränderung des Molecularzustandes bedinge, jedoch wird dieses von Parreidt[20]) und Hamecher[21]) bestritten. Auch bei anderen technischen Verwendungen des Celluloids gibt man dem Pressen den Vorzug.[22])

Zwei Apparate kommen bei der Spritz- oder Injectionsmethode in Betracht: Der Injector von Winderling in Mailand und die Celluloidspritze von Telschow in Berlin. Während der Stempel der ersteren Spritze von der Seite her gegen die Cüvette wirkt, spritzt der Apparat von Telschow von oben in dieselbe. Die Cüvette, welche zum Winderling'schen Apparat gehört, hat vier Oeffnungen, eine, durch welche das Celluloid eingespritzt wird und drei andere, durch welche zuerst die Luft aus der Form entweicht und dann auch der Ueberfluss von Celluloid dringt, wenn die Form gefüllt ist. Der Hauptvortheil an dem Telschow'schen Apparat ist nach Detzner[23]), die dazu gehörende Cüvette, indem dieselbe auseinander genommen werden kann, was bei der Winderling'schen nicht der Fall ist. Durch diese Theilung der Cüvette können die einzelnen Hälften gut gereinigt und etwa locker sitzende Zähne befestigt werden. Telschow reibt nach dem Auskochen des Wachses das Innere der Cüvette mit Talcum ein, damit das Gebissstück sauber aus der Form kommt. Will man den Winderling'schen Injector benützen und die Platte allein, ohne das Modell, eingypsen, so verfährt man nach Parreidt wie folgt: „Man stellt sich die Cüvette zurecht, steckt durch die Löcher, welche sich in deren Wandung befinden, Stifte, giesst Gypsbrei bis zur Höhe der Stifte ein und versenkt die Schablone, mit den Schneiden und Kauflächen der Zähne nach unten gekehrt, soweit in den Gyps, dass die Stifte gerade an die Wachsplatte anstossen. Der Stift, welcher den Injectionscanal im Gyps ausfüllt, berührt den hinteren Rand der Wachsplatte. Wenn Alles gut arrangirt ist, so wird, ohne dass man vorher den zuerst eingegossenen Gyps erstarren lässt, die Cüvette vollgegossen und geschlossen. Wenn man das Modell mit eingypst, so schneidet man es niedrig und stellt es mit der darauf-liegenden Schablone in den Gyps, ordnet die Metallstäbchen so an, dass sie mit der Schablone in Berührung kommen, und giesst die Cüvette voll. Nachdem der Gyps erstarrt ist, werden die vorher beölten Metallstäbe herausgezogen. Wenn etwa nach fünf Stunden der Gyps ordentlich

hart ist, so wird die Cüvette in einen Topf mit kochendem Wasser gestellt und das Kochen solange fortgesetzt, bis alles Wachs aus der Cüvette heraus ist." Beim Gebrauch des Telschow'schen Apparates wird das Stück so in die Cüvette eingegypst, dass von dem Ende der Wachsschablone ein Canal durch den oberen Theil der Cüvette zu der Oeffnung des Deckels geführt wird. Ebenfalls werden auch hier Metalldrähte von verschiedenen Punkten der Schablone nach dem Rand der Cüvette gelegt. Die Cüvette, deren Gypsinhalt nach der Winderling'schen Methode ein Stück bildet, wird vor dem Einspritzen des Celluloides nur auf 100° C. erwärmt, während der Injector die Höhe von 138° C. erreicht. Diese ungleichmässige Erwärmung hält Telschow für den grössten Fehler des Winderling'schen Apparates. Bei der Telschow'schen Methode ist die Heizvorrichtung derart, dass eine gleichmässige Erhitzung der Spritze und Cüvette stattfindet. Wenn die Temperatur 130° C. erreicht hat, wird der Stempel der Spritze solange gedreht, bis das Celluloid aus den Abzugscanälen abfliesst. Später hat Telschow ein neues Verfahren [24]) angegeben, welches er „das Rösten des Celluloids" nennt, und wobei er eine Temperatur von 180° C. verwendet, aber all' diese Verbesserungen der Spritzapparate sind nicht im Stande gewesen, die altbewährte „Pressmethode" zu verdrängen.

IV. Die Bearbeitung der Celluloidplatten und Reparaturen derselben.

Das Abkühlen der Cüvette in kaltem Wasser nimmt mindestens eine halbe Stunde in Anspruch, daher keine Uebereilung, denn das zu frühe Herausnehmen der Celluloidplatte würde für dieselbe noch nachtheiliger sein, als bei den Kautschukgebissen.

Wie schon vorhin bemerkt, ist das Herausschneiden des Gebisses aus dem sehr hart gewordenen Gyps recht beschwerlich, zumal eine Verletzung der Celluloidplatte leicht stattfinden kann. Die Platte reinigt man zuerst mit einem Piasama-Schrupper, darauf mit einer Bürste und Seifenwasser; auch kann man kleine Gypsreste von der Gaumenfläche dadurch entfernen, indem man sie mit Essigsprit betupft.

Nach dem Abtrocknen der Platte wird sie wie ein Kautschukgebiss bearbeitet; nur beim Poliren muss man vorsichtig sein, damit bei zu starkem Reiben sich keine Wärme entwickelt, welche auf die Form der Platte nachtheilig einwirken kann. Man vermeide daher das Poliren mit der Radbürste auf der Schleifmaschine und polire nur mit der Hand, am besten mit einem hirschledernen oder wollenen Lappen und angefeuchteter Schlemmkreide. Bis zum Einsetzen des Gebisses würde ich rathen,

dasselbe in einem Glase mit destillirtem Wasser aufzubewahren, wie einige Collegen es auch bei Kautschukgebissen thun.

Die Reparaturen bei Celluloidgebissen sind leichter und verhältnissmässig dauerhafter auszuführen, als die an Kautschukgebissen, da hierbei die lange Vulkanisirzeit fortfällt und das Material sich (chemisch) besser verbindet, während bei Kautschukgebissen nur eine mechanische Verbindung stattfindet. Man braucht deshalb bei Celluloidreparaturen weder Löcher noch Schwalbenschwänze anzubringen, sondern man frischt die zu reparirende Stelle der Platte mit Schaber und Stichel an, betupft sie mit Campheräther,*) ebenfalls das Stück Celluloid, welches zur Reparatur verwendet werden soll und setzt die geschlossene Cüvette in den Dampfkessel. Das Pressen geschieht dann wie bei Anfertigung eines neuen Gebisses.

C. Ash & Sons empfehlen eine Celluloidlösung unter dem Namen „Pyroxylin", womit Celluloidgebisse verbunden und reparirt werden sollen.

Um Celluloidstücke zu verbinden, taucht man sie in die Flüssigkeit, bringt sie in der Cüvette zusammen, und lässt sie trocknen, alsdann stellt man die Cüvette in den Dampfkessel, steigert die Hitze bis auf 250° F. oder bis der Dampf das Ventil hebt und schliesst dann durch Umdrehen der Curbel die Cüvette im Apparate. Um ein neues Stück zur Reparatur der Platte anzufügen, feilt oder schabt man dieselbe an der zu reparirenden Stelle und gibt ein wenig von der Flüssigkeit hinzu, auch taucht man das neue Stückchen in die Flüssigkeit (Pyroxylin), um die Oberfläche etwas zu erweichen, alsdann bringt man es an seine richtige Stelle in die Cüvette, schliesst dieselbe und versenkt sie mittelst einer Schnur in den Dampfkessel. Das Erhitzen und Pressen geschieht wie vorhin bemerkt worden ist. Mit der Spritzmethode gelingen die Reparaturen nicht; selbst Telschow sagt: „Celluloidreparaturen mit meiner Spritze herzustellen, ist schwierig und nicht zu empfehlen". Das reparirte Gebiss wird dann bearbeitet und polirt wie ein neues. Um einen neuen Zahn anzusetzen, entfernt man den abgebrochenen, zieht die Stifte aus, berührt die Fläche mit Pyroxylin, biegt die Crampons des neuen Zahnes, setzt und presst ihn an seinen Platz oder man wählt die Methode auf kaltem Wege von Wilhelm Herbst in Bremen.

Die Herbst'sche Methode (Fig. 330—333), um abgebrochene oder ausgebrochene Zähne an Gebissplatten neu zu befestigen, zeichnet sich

---

*) Rp. Camphorae 20·0
Aetheris sulf. 30·0
DS. Campheräther zur Reparatur der Celluloidgebisse.

durch grosse Schnelligkeit, Einfachheit und Billigkeit aus, und ist der Erfolg, was Dauerhaftigkeit anbetrifft, ein sehr guter.

Man bohrt an der Stelle des abgebrochenen Zahnes zwei divergirende Canäle in horizontaler Richtung in die Platte (Fig. 330 *a a*) und

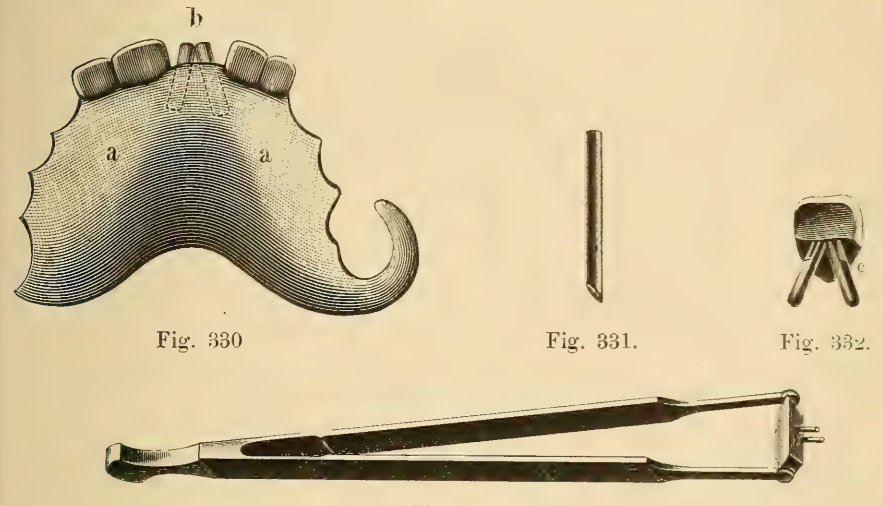


Fig. 330 Fig. 331. Fig. 332.

Fig. 333.

hämmert oder drückt in diese Canäle zwei Celluloidstifte, Fig. 331, welche man um 2 *mm* vorstehen lässt (Fig. 330 *b*). Hierauf biegt man die Stifte des zu ersetzenden Zahnes in der Richtung der Canäle am besten **S**-förmig, Fig. 332 *c*, fasst den Zahn mit der Zange Fig. 333 und drückt denselben, nachdem man ihn an einer Spiritus- oder Gasflamme erwärmt hat, fest in die Stelle des abgebrochenen Zahnes.

Uebergepresstes Celluloid nimmt man mit einem scharfen Instrument fort, und dann sitzt der Zahn sehr fest.

V. Die Verwendung des Celluloids bei Metall- und Kautschukarbeiten.

Schon im zweiten Capitel wurde die Thatsache erwähnt, dass man in das plastisch gewordene Celluloid sehr leicht „Metalle“ einpressen kann, die nach dem Erkalten sehr fest darin sitzen bleiben. Aus diesem Grunde bin ich dafür: Metalleinlagen bei Celluloidgebissen zu verwenden. Ganz abgesehen davon, dass das Ansehen eines solchen Gebisstückes dadurch gehoben wird, nehme ich an: Die Metalleinlage verhindert das Werfen der Platte, ohne die Haltbarkeit derselben zu beeinträchtigen. Von einigen Collegen wird behauptet, dass die leichten Erhöhungen,

welche durch die goldene Einlage auf der Lingualfläche der Platte entstehen, den Geschmack weniger beeinträchtigen, als die glatte Fläche. Bekanntlich sind die Metalleinlagen in verschiedener Güte und Form käuflich zu haben, mir scheinen die Jüterbock'schen Filigran-Einlagen von 16 karatigem Golde (Fig. 334—338) die zweckmässigsten zu sein.

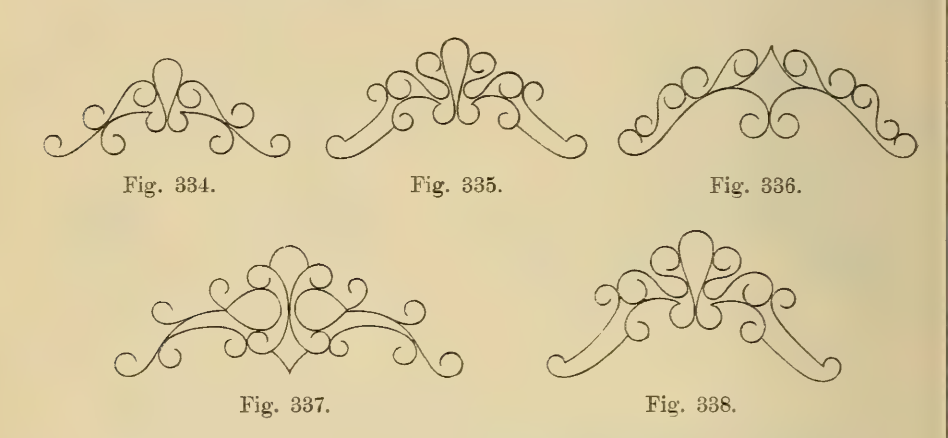


Fig. 334. Fig. 335. Fig. 336.

Fig. 337. Fig. 338.

„Von der Anwendung der Goldeinlagen bei den Untergebissen — sagt Hamecher sehr richtig — können wir bei Celluloid Abstand nehmen, sie sind so elastisch, dass man sie mit einer bedeutenden Kraftanstrengung zur Erde werfen kann, ohne sie zu zerbrechen."

An die Metalleinlagen reihen sich die Metallklammern und Schutzplatten. Was nun die Klammern betrifft, so ist Hamecher der Ansicht: wo irgend thunlich, also hauptsächlich bei den weiter nach hinten gelegenen Zähnen, sich für eine Klammer aus Celluloid zu entscheiden, indem er sagt: „Sie bietet uns in Bezug auf ihre Zweckmässigkeit die meiste Garantie, dass sie den Zahn nicht unnütz beschädige und die Hälse einschneidet; bei den weiter nach vorne gelegenen Zähnen werden wir natürlich zu Goldklammern unsere Zuflucht nehmen müssen." Nach Witzel's Ansicht schadet allerdings die Metallklammer dem Zahn durch Reibung, aber die Kautschuk- und Celluloidklammer begünstigt mehr die Sepsis und zerstört den Zahn durch Caries. Das Anbringen der Zähne mit Metallschutzplatten bei Celluloidpiècen geschieht wie folgt: Man legt sehr dünne Celluloidscheiben 2—3 Minuten lang in die vorhin erwähnte Campherlösung, schiebt sie dann unter die Schutzplatte, bepinselt die Stelle, wo Schutz- und Gaumenplatte sich vereinigen sollen, nochmals mit der Campherlösung, schliesst die Cüvette und presst unter Dampf wie bekannt. Bei Anbringung der Metallklammer ist es ebenfalls rathsam, vor dem Pressen kleine erweichte Celluloidstücke unter die Ankerstellen der Klammer zu schieben. Celluloidklammern können aus

der vollen Platte gepresst werden. Analog den Kautschukarbeiten hat man auch das Celluloid verwendet, um künstliche Zähne auf Goldplatten zu befestigen. Man verfährt dabei wie folgt:

Nachdem die Goldplatte gestampft ist, werden an derselben Haftstellen zur Befestigung des Celluloids angebracht, indem man dort, wo die Zähne befestigt werden sollen, circa 10—20 Löcher bohrt und dieselben mittelst einer feinen Laubsäge mit kleinen Einschnitten versieht. Dann wird die Metallplatte auf das Gypsmodell gelegt, die Zähne mit Hilfe des Articulators im Wachs arrangirt, die Pièce im Munde anprobirt und hernach dieselbe wie die anderen Celluloidarbeiten vollendet. Detzner-Speyer empfiehlt bei der Befestigung künstlicher Zähne auf Goldplatte mittelst Kautschuk eine Methode, die man auch bei Celluloidarbeiten verwenden kann. Sie gewährt den Vortheil, dass man bei einer etwaigen Reparatur der Goldplatte den Celluloidaufsatz mit den Zähnen von den Stiften abheben und entfernen kann. Schliesslich besprechen wir noch unter Verwendung das Celluloid bei Metallarbeiten die Zahnfleisch-Imitation durch Celluloid an Goldgebissen mit angelötheten Zähnen. Zunächst bohrt man überall am Alveolarrand der Platte Löcher zur Aufnahme des Celluloids. Dann modellirt man das zu ersetzende Zahnfleisch aus Wachs und giesst das Gebiss, mit den Schneiden der Zähne nach unten gerichtet, so in den unteren Theil der Cüvette, dass alle Theile desselben, mit Ausnahme der Wachspartie, vom Gypse bedeckt sind.

Das Ausspülen des Wachses und Pressen des Celluloids geschieht in der bekannten Weise. Ueber die Verwendung des Celluloids bei Kautschukarbeiten lässt sich wenig sagen, zumal dieselbe unpraktisch erscheint. Sollte Jemand dennoch Lust haben, eine solche Arbeit herzustellen, so verfährt er dabei wie folgt: Nachdem die Kautschukplatte vulkanisirt und roh bearbeitet worden ist, macht man die Kautschukvorlage mit Raspel und Stichel durch Anbringung von Schwalbenschwänzen und Bohrlöchern etc. rauh, damit das Celluloid haften kann. Dann füllt man den ganzen Raum wieder mit Wachs aus nach der Form des zu ersetzenden künstlichen Zahnfleisches und gypst die Pièce so ein, dass die Wachsfläche frei bleibt.

Beim Ausschneiden des zu verwendenden Celluloidstückes sieht man darauf, dass es ungefähr der Form der Vorlage entspricht, damit es sich gut hineinpressen lässt. Um dem Ueberschuss des Celluloids beim Pressen einen Weg zu bahnen, schneidet man am Rande der Kautschukplatte eine Vertiefung in den Gyps. Bei der Bearbeitung des Gebissstückes entfernt man alles Ueberflüssige und polirt die Zahnfleischfläche nach der angegebenen Weise.

Ein grosser Uebelstand bei diesen Ersatzstücken ist der, dass bei einer etwaigen Reparatur an der Kautschukplatte die ganze Celluloidvorlage entfernt und hernach wieder neu ersetzt werden muss.

Auch die Reparaturen der Kautschukplatten mit Celluloid sind nicht zu empfehlen, da sich das Celluloid mit dem Kautschuk noch weniger verbindet, als Kautschuk mit Kautschuk, und die Abnützung eine grössere ist. Die Befestigung des Celluloids auf der Kautschukplatte geschieht mittelst Bohrlöcher und Schwalbenschwänze.

VI. Die Anfertigung künstlicher Nasen, Kiefer, Trommelfelle etc. aus Celluloid.

Sollte man im Allgemeinen der Ansicht sein, dass das Celluloid zum Einsetzen künstlicher Zähne (Prothesis dentalis) kein geeignetes Material ist, so muss ich hier hervorheben, dass es sich zum Wiederersatz (Prothesis) künstlicher Nasen, [25]) Kiefer, [26]) Augen, [27]) Ohren und Trommelfelle [28]) wegen seiner Farbe, Leichtigkeit und Haltbarkeit ganz besonders eignet.

Beim Ersatz der Nase aus Celluloid sind vier Actionen zu beobachten: 1. Der Abdruck vom Gesicht; 2. das Modelliren der künstlichen Nase; 3. die Anfertigung derselben und 4. das Befestigen des Ersatzstückes.

1. Der Abdruck vom Gesicht.

Je grösser der Defect ist und je beweglicher die betreffenden Theile sind, um so schwieriger wird es sein, einen guten Abdruck von denselben zu bekommen. In einzelnen Fällen muss, um das Abdrucknehmen zu erleichtern, vorher eine besondere Abdruckschale construirt werden. Bruck in Breslau [29]), drückt erweichtes Wachs von der Grösse einer flachen Hand und der Dicke eines Zolls auf den Nasendefect und lässt ihn nach der Abnahme in kaltem Wasser hart werden. Auf diese Wachsform giesst er flüssigen Gyps, drückt denselben noch weich auf den Defect und hält ihn so lange darüber, bis er vollständig consolidirt ist. Dann nimmt er ihn ab und giesst in die gewonnene Maske Gypsbrei, wodurch man den natürlichen Abdruck des Defectes erhält.

Zahnarzt Zimmer in Cassel nahm bei einem 16jährigen Mädchen, das durch lupöse Zerstörung eine unschöne Nase bekommen hatte, einen Gypsabdruck von den Gesichtspartien und modellirte nach dem erhaltenen Modell eine Nase aus dünnem Wachs, welche er der betreffenden Gesichtspartie genau anpasste. Mir gelang der einfache Abdruck mit

Stent's Masse sehr gut bei einer Dame, deren Nasenspitze durch Lupus vollständig zerstört war. Die eigens dazu aus Weissblech angefertigte Abdruckschale hatte die Form einer grossen Nase und war am äusseren Ende mit einem Handgriff versehen. Um das Ankleben der Abdrucksmasse an der Haut zu verhüten, bestrich ich die defecte Nase vorher mit Olivenöl, auch kann man Vaselin dazu verwenden. Einen vorhandenen Schnurrbart würde ich mit beöltem Seidenpapier bedecken.

2. Das Modelliren der künstlichen Nase.

Es ist zunächst unsere Aufgabe, der zu ersetzenden Nase eine passende, dem Gesichte entsprechende Form zu geben. Grohnwald liess daher das Modell zur künstlichen Nase nach allen Regeln der Kunst im Atelier des Bildhauers Prof. Siemering zu Berlin direct für das Gesicht des Patienten in Thon modelliren. Bruck verschaffte sich einen Menschen, dessen Physiognomie mit der des Patienten so ziemlich harmonirte und formte in derselben Weise auch dessen Nase ab, die er als „Normalnase" bei der Anfertigung des Ersatzstückes verwendete, während College Zimmer auf die Idee kam, unter sämmtlichen Nasen der Hausgenossen das „Modell" zu wählen. Ich dagegen verwandte eine Maskeradenmaske, die den Namen „Germania" führte, indem ich die innere Fläche derselben beölte und mit dünnem Gypsbrei füllte. Nach dem Erhärten des Gypses legte ich das Ganze in's Wasser, wodurch die Pappmaske gelöst und ein schönes Gesichtsmodell in Gyps frei wurde. Auf diesem feuchten Gypsmodelle bepinselte ich die Nasenpartie mit geschmolzenem Wachs. Nach dem Erkalten des Wachses trennte ich die Nase von der Umgebung und das „Nasenmodell" war zum Anpassen im Gesichte fertig.

3. Die Anfertigung der künstlichen Nase.

Die Frage: „Welches Material sollen wir zur Anfertigung der künstlichen Nasen am zweckmässigsten verwenden?" ist von den meisten Fachgenossen, noch in jüngster Zeit, mit dem einfachen Worte: „Celluloid" beantwortet worden. Ich verfahre dabei wie folgt: Nachdem ich die Wachsnase mit der daran befindlichen Goldfeder (Fig. 339 *f. f*) dem Gesichte genau angepasst habe, bette ich dieselbe mit der Nasenspitze (*a*) nach unten auf Watte in einen Topf und giesse in den inneren Raum des Nasenmodells dünnen Gypsbrei. Nach dem Erstarren des Gypses setze ich das Ganze in den Untertheil der Cüvette und zwar so, dass die beiden Schenkel der Feder seitlich gebogen, nach unten, die Nasen-

spitze nach oben zu stehen kommt. Darauf wird die Cüvette gefüllt wie bei einer Gebisspièce. Nach dem Ausschmelzen der Wachsmasse wird die vorhin schon einmal gepresste Celluloidnase an deren Stelle gelegt und die Cüvette im Dampfapparat für Celluloidbasen geschlossen.

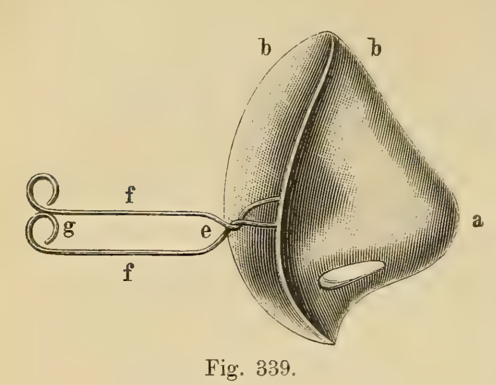


Fig. 339.

Um der äusseren Fläche der Nase ein rauhes, epidermisähnliches Aussehen zu geben, kann man vor dem Pressen einen Leinwandstreifen zwischen legen. Die Ausarbeitung des Stückes ist wie die einer Zahnpièce, doch polire ich es nicht, damit die Farbe besser darauf haften kann. In einigen Fällen ist das Aussehen des Celluloid so naturgetreu, dass man der Hilfe eines Porträtmalers nicht bedarf.

4. Die Befestigung des Ersatzstückes.

Es ist oft eine sehr schwierige Aufgabe, die künstliche Nase so zu befestigen, dass sie allen Anforderungen entspricht, dass sie wenigstens festsitzt und dem Patienten keine Schmerzen verursacht.

Die sicherste und natürlichste Befestigung ist jedenfalls die, welche an einem künstlichen Gaumen (Obturator) angebracht werden kann (Hartung, Grohnwald). In den meisten Fällen dient jedoch die Brille als Stützpunkt der neuen Nase.

Zimmer hat ausserdem an der inneren Fläche des Ersatzstückes zwei Leisten angebracht, welche sich in die vertieften Narben des Nasenstumpfes legen sollen. Bruck stellt die allgemeine Regel auf, dass die dazu nothwendigen Mechanismen dem Auge des Beschauers entzogen und womöglich innerhalb des Defectes angebracht werden, dass ferner das Individuum, welches die künstliche Nase trägt, so wenig als möglich dadurch genirt werden darf.

Nach der Betrachtung aller mir bis jetzt bekannten Befestigungsmethoden kam ich auf folgende: Eine Spanne aus stark federndem Golddraht von der Dicke eines Millimeter (Fig. 340 *d, e, f*) befindet sich auf der inneren Fläche der Nasenspitze (Fig. 340 *c*); durch einen Druck auf die sehr elastischen Seitenwände der künstlichen Nase (Fig. 340 *b, b*) werden die Schenkel der Goldspanne (Fig. 340 *f, f*) zusammengedrückt, um die Einbringung derselben in die Nasenhöhle zu ermöglichen. Beim

Nachlassen des Fingerdruckes schnellen die Schenkel der Spanne auseinander und legen sich gegen die Schleimhaut des unteren Nasenganges, wodurch die sehr leichte künstliche Celluloidnase bequem festgehalten wird. Die ösenartigen Enden der Schenkel (Fig. 340 *g, g*) sind nicht so lang, dass sie über die hinteren Nasenöffnungen (Choanen) hinausgehen. Anfangs verursachten sie der Patientin ein unbehagliches Gefühl der Spannung, auch trat Thränenfluss ein, welcher aber bald verschwand. Der sehr dünne Rand der harten Celluloidnase (Fig. 339 *b, b*) bettet sich ringsum in die weiche Oberhaut der Umgebung ein, und das Bestreichen dieser Stelle mit Collodium stellt eine naturgetreue Continuität her.

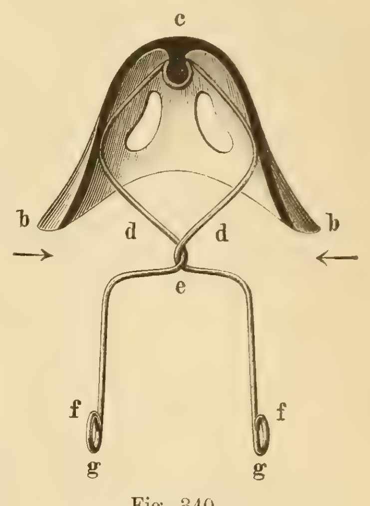


Fig. 340.

Einen vollständigen Unterkiefer[30]) mit künstlichen Zähnen habe ich für eine Arbeiterin der hiesigen Zündholzfabrik aus Celluloid hergestellt, der noch jetzt, nach 10 Jahren, allen Anforderungen, welche man unter diesen Umständen zu fordern berechtigt ist, entspricht.

Schliesslich erlaube ich mir noch die Herstellung eines künstlichen Trommelfelles aus Celluloid zu erwähnen.

L. Katz[31]) empfiehlt das „Celloidin" zur Herstellung von künstlichen Trommelfellen auf Grund seiner Erfahrungen. Die Herstellung gelingt sehr leicht in folgender Weise: Giesst man in ein flaches Glasschälchen von einer Celloidinlösung:

Rp.	Celloidin.	10·0
	Spir. absol.	
	Aether ana.	50·0
DS.	Aeusserlich.	

so viel hinein, dass das Celloidin ungefähr $1^1/_2$ *mm* über dem Boden steht, und lässt den Aether verdampfen, so bleibt nach einigen Stunden eine vollständige durchsichtige, helle, papierdünne, elastische Scheibe zurück, aus welcher sich mit der Scheere oder mit dem Locheisen runde kleine Plättchen herausschneiden lassen. In der Mitte dieser Scheibe lässt sich mit Leichtigkeit ein aus Watte gedrehtes Stäbchen, das man an dem einen Ende in dünne Celloidinlösung getaucht hat, fest ankleben. Das Wattestäbchen dient als Handhabe bei der Einführung mit der Pincette. Das Plättchen wird zweckmässig vor der Einführung mit Carbolöl angefeuchtet. Da sich das Celloidin nur in Aether, resp. absolutem

Alkohol löst, so ist an eine Auflösung oder an ein Zusammenrollen innerhalb des Ohres nicht zu denken. Die Reizungserscheinungen, die von dem Celloidin-Trommelfell ausgehen, sind sehr gering; länger als zwei Tage hat Dr. Katz es des Versuches wegen nicht liegen lassen, doch zweifelt er nicht daran, dass es, so bald es bei vollständig secretfreiem Ohre eingelegt wird, länger ohne Schaden liegen bleiben kann. Da die Herstellungskosten sehr gering sind, so ist anzunehmen, dass das „Celloidin-Trommelfell" in Anbetracht der oben angeführten Vorzüge im Stande sein wird, in vielen Fällen, wo andere künstliche Trommelfelle zu stark reizen oder ohne Erfolg angewendet werden, als sehr brauchbarer Ersatz dienen kann.

Literatur.

1. London dental Review. Heft 8. 1860. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1861. Fol. 55.

2. British Jounal of dental Science London 1861. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. II. Jahrgang. 1862. Fol. 130.

3. British Jounal of dental Science London 1866. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. VI. Jahrgang. 1866. Fol. 232.

4. „Der Zahnarzt" 1869. Fol. 127.

5. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. X. Band. 1870. Fol. 71.

6. „Der Zahnarzt". XXIV. Jahrgang. 1869. Fol. 176.

7. Missouri Dental Journal. April 1871. „Der Zahnarzt". XXVI. Jahrgang. 1871. Fol. 243.

8. Detzner. Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Berlin. Verlag von C. Ash & Sons. 1885. Fol. 230.

9. Parreidt Julius. Handbuch der Zahnersatzkunde. Leipzig. Arthur Felix. 1880. Fol. 217.

10. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. VI. Jahrgang. 1875. Fol. 345.

11. Böckmann Fr., Dr. Wien und Leipzig 1880. Fol. 71.

12. Böckmann Fr., Dr. Technischer Chemiker. „Das Celluloid", seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung. Wien. Hartleben's Verlag. 1880.

13. Robinson James. Die chirurgische, mechanische und medicinische Behandlung der Zähne mit Einschluss der Zahnmechanik. Deutsch von Adolf Fröhlich, Wien. Verlag von Carl Haas. 1848.

14. Hamecher. „Die Technik im Celluloid". Fol. 38. Denicke's Verlag. Berlin 1880.

15. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1879. Fol. 382.

16. Parreidt. Handbuch der Zahnersatzkunde. Fol. 222. Verlag von Arthur Felix. Leipzig 1880.

17. D e t z n e r. Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Fol. 235. Verlag von C. Ash & Sons. Berlin 1885.

18. British Journal of dental Science 1878. Fol. 384.

19. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1879. Fol. 375.

20. Handbuch der Zahnersatzkunde. Leipzig 1880.

21. H a m e c h e r. „Das Celluloid". Berlin. 1880.

22. B ö c k m a n n Fr., Dr. „Das Celluloid". Chemisch-technische Bibliothek. Band LXX.

23. Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Verlag von C. Ash & Sons. Berlin 1885. Fol. 343.

24. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1882. Fol. 147.

25. H a r t u n g, Dr. med. (Rudolstadt). Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnersatzkunde 1869, Fol. 308 und „Der Zahnarzt" 1869. Fol. 270. — G r o h n w a l d Carl, Dr. (Berlin). Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. 1879. Fol. 358. Ferner: K l e i n m a n n, „Die Prothesis in der Zahnheilkunde". Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1883, Heft 4.

26. K l e i n m a n n. Die Phosphornekrose. Verlag von Arthur Felix. Leipzig 1883. Fol. 78.

27. Beitrag zur zahnärztlichen Plastik. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1878. Fol. 394.

28. Deutsche medicinische Wochenschrift 1889. Nr. 28.

29. B r u c k, Dr. med. Die angeborenen und erworbenen Defecte des Gesichtes, der Kiefer, des harten und weichen Gaumens auf künstlich-plastischem Wege geschlossen und für Aerzte, Chirurgen und Zahnärzte dargestellt mit 12 Abbildungen. Breslau. J. M. Kern's Verlag 1870.

30. Die Phosphornekrose, monographisch für praktische Aerzte und Zahnärzte bearbeitet von Fr. K l e i n m a n n, praktischer Arzt und Zahnarzt in Flensburg. Verlag von Arthur Felix. Leipzig 1883. Fol. 78.

31. Ein künstliches Trommelfell aus Celloidin. Deutsche medicinische Wochenschrift 1889. Nr. 28. — Prager medicinische Wochenschrift 1889. Nr. 34. — Dr. Katz hat die Benennung „Celloidin" gewählt und habe ich dieselbe beibehalten.

Naturzähne auf Kautschukbasis.

Von

J. Scheff jun.

Seitdem die früher beinahe ausschliesslich in Gebrauch gestandenen Naturzähne von den Mineralzähnen vollständig verdrängt worden sind und der Kautschuk statt der Goldbasis für Zahnersatzstücke allgemeine Verwendung gefunden hat, werden nur ausnahmsweise Naturzähne verarbeitet. Es lässt sich jedoch nicht leugnen, dass trotz der fortschreitenden Verbesserung in der Fabrikation der Mineralzähne, die heute, was Form, Gestalt und Farbe betrifft, den grössten Anforderungen gerecht werden, doch mitunter Fälle vorkommen, bei welchen wir mit jenen nicht in der Lage sind, den Wünschen der Patienten zu entsprechen.

Naturzähne würden wohl hie und da den betreffenden Verhältnissen besser angepasst werden können, schon deshalb, weil ihre Farbe eine eigenthümliche, den Mineralzähnen fehlende Lebendigkeit und Einheitlichkeit aufweist. Nichtsdestoweniger wird von den Naturzähnen nur ausnahmsweise Gebrauch gemacht, u. zw. nur dann, wenn einer von den Frontzähnen, obwohl in seiner Krone gesund, in Folge verschiedener pathologischer Zustände locker wird, und entweder von selbst ausfällt oder wegen allzustarker Verlängerung und etwaiger Empfindlichkeit genommen werden muss. Es muss selbstverständlich der Pulpacanal intact sein. Ist jedoch der letztere in seiner Wandung erweicht, so kann ein derartiger Zahn bei der Verarbeitung eines künstlichen Ersatzstückes in zufriedenstellender Weise nicht verwendet werden. Gesunde, in der Krone intacte Zähne, lassen sich immer, wenn sie beispielsweise durch Alveolarschwund locker geworden sind und ausfallen, an einer Kautschukplatte anbringen. Auf eine Goldbasis wurden in früherer Zeit statt der aus Hippopotamus geschnitzten sehr oft Naturzähne gesetzt. Gegenwärtig werden sie nur dann benützt, wenn der Patient den Wunsch äussert, sich den

ausgefallenen Zahn wieder einfügen zu lassen, oder wenn ein entsprechender Mineralzahn nicht gefunden werden kann.

Die Naturzähne werden, da ihnen die Befestigungsstifte — Crampons — fehlen, in ganz anderer Weise mit der Kautschukbasis verbunden, wie die Mineralzähne.

Die Arbeit zerfällt in 3 Theile: 1. In die Vorbereitung des Zahnes; 2. in die Herstellung der Kautschukplatte und 3. in die Vereinigung der letzteren mit dem Zahne.

1. Vorbereitung des Zahnes. Es werden in der Regel blos einwurzelige Zähne verwendet, wie Schneide- und Eckzähne des Ober- und Unterkiefers und nur ausnahmsweise jene Prämolares, die keine gespaltene Wurzel haben. Nachdem der Zahn aus dem Munde entfernt ist, gleichviel, ob er genommen wurde oder von selbst ausgefallen war, wird er auf 1—2 Tage in gewöhnliches Wasser gelegt, damit er beim Feilen und Ausbohren des Wurzelcanals nicht spröde ist und damit er seine ursprüngliche Farbe, die er durch das Trockenwerden vollständig verloren hat, wieder erhält. Es wird ein Abdruck des Ober- und Unterkiefers genommen und alle Manipulationen, namentlich das Ausgiessen in Gyps, die Artikulation etc., in derselben Weise und in der üblichen Reihenfolge eingehalten, wie das schon bei Kautschukersatzstücken angegeben wurde. Nun wird das Gypsmodell mit einer Wachsschablone versehen, welche der Grösse des künftigen Stückes zu entsprechen hat.

Die Wurzel des aufzusetzenden Zahnes wird bis zu zwei Drittheilen abgeschnitten, die Krone, der Hals und der restliche Theil der Wurzel verbleiben zur weiteren Präparation. Der Zahn wird nun entsprechend der Stelle, wo er aufgepasst werden soll, zugefeilt und der Pulpacanal mit einem etwas dickeren Bohrer, als der Kanal im Durchmesser misst, gleichmässig erweitert. Auch wird vom Wurzelkanal lingualwärts eine Rinne eingefeilt, in welche der Anfangstheil des in den Kautschuk abgehenden Goldstiftschenkels zu liegen kommt (Fig. 341). Ein runder Goldstift wird in den aufgebohrten Wurzelkanal eingebracht, jedoch so, dass der Zahn leicht auf denselben geschoben und ebenso leicht abgenommen werden kann. Der Stift muss doppelt so lang sein, als der präparirte Wurzelkanal und wird beiläufig in der Mitte rechtwinkelig gebogen. Der eine Schenkel dient für den Wurzelkanal und wird mit einem Gewinde versehen, der andere wird breitgeschlagen, entsprechend der Gaumenwölbung gebogen und erhält an den Seitenkanten einige Einkerbungen oder an seiner Fläche einige Löcher (Fig. 342). Die beiden letzteren dienen zur besseren Verankerung im Kautschuk. Der Goldstift wird mit


Fig. 341.


Fig. 342.

dem breitgeschlagenen Theil in der Wachsschablone befestigt und der Wurzelkanalschenkel erhält eine senkrechte Stellung, die das Aufsetzen des Naturzahnes ermöglicht. Derselbe wird mittelst Wachs an der Schablone befestigt. Der Winkel, welcher von den beiden Schenkeln des Goldstiftes gebildet wird, darf nicht auf dem Zahnfleisch ruhen, sondern muss im Wachs sitzen, welches gewissermaassen in Form einer Wurzelschutzplatte angelegt wird und eine Fortsetzung der Schablone bildet. Ebenso muss die Schablone, resp. jener Theil, auf welchem die Basis des Zahnes ruht, gegen die Zungenfläche und nach den beiden Approximalflächen wallartig aufsteigen. Dieser Wall geht ohne Unterbrechung in die Gaumenplatte über. Dadurch ist die aufsitzende Fläche des Zahnes an ihrem freien Rande mit Ausschluss der labialen Fläche genau eingeschlossen (Fig. 343). Schablone sammt Zahn werden vom Modell herabgenommen und im Munde des Patienten versucht. Etwa nothwendige Verbesserungen können bei der Probe noch vorgenommen werden. Ist der Zahn genau dem Modell angepasst, hat er im Munde die entsprechende Stellung und Länge, so erfolgt

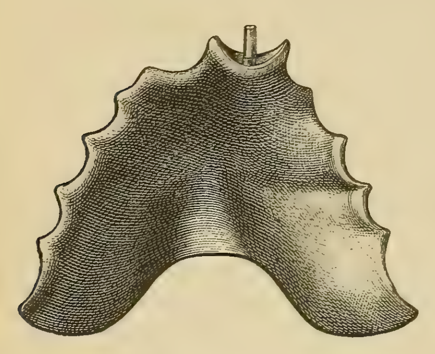


Fig. 343.

2. die Herstellung der Kautschukplatte. Nach der Probe der Platte, wenn gleichzeitig auch die Stellung des Zahnes richtig befunden wurde, werden etwa nothwendige Klammern zur besseren Befestigung des Ersatzstückes angebracht. Hierauf wird der Zahn abgenommen und das Modell sammt der Schablone eingegypst, genau in der bei den Kautschukstücken angegebenen Weise. Die Schablone wird durch warmes Wasser erweicht und kann dann leicht beseitigt werden. Es befindet sich nun auf der Gaumenfläche des Gypsmodells blos der breitgeschlagene Theil des Goldstiftes, während der für den Wurzelcanal bestimmte Stifttheil im Gyps steckt.

Der Raum, welcher vor der Beseitigung der Schablone von dieser eingenommen wurde, wird nun mit erwärmten Kautschukstücken belegt, wobei jener Theil, in welchen die Basis des Zahnes zu sitzen kommt, und der oben beschriebene Wall aus weissem Kautschuk hergestellt werden. Nachdem die Cüvette geschlossen und gepresst wurde, wird vulkanisirt, hierauf die Platte versäubert und polirt. Es folgt hierauf

3. die Vereinigung der Platte mit dem Zahne. Nachdem der Stift und auch seine Basis genau gesäubert und alle Gypstheilchen daraus

entfernt worden sind, wird der Zahn aufgesteckt und untersucht, ob er genau ansitzt. Ist dies der Fall, so wird dessen Befestigung auf dem Stifte vorgenommen. Dies geschieht entweder mit weich angerührtem Cement oder mit Hill's Stopping oder auch durch Umwickeln mit Baumwolle, welche mit Mastix bestrichen wird.

Selbstverständlich muss das Cement vor dem Einsetzen in den Mund vollständig erhärtet sein.

Um die Verbindung des Zahnes mit dem Kautschuk hübscher zu arrangiren, kann man die aufsitzende Fläche des Zahnes mit einem Feingoldplättchen versehen, das aber 1—2 *mm* über den Rand der Aufsitzfläche hinausragen soll (Fig. 344).



Fig. 344.



Fig. 345.

Das Plättchen erhält die umgekehrte Form der Aufsitzfläche des Zahnes, ist mit einer schwalbenschwanzförmigen Fortsetzung versehen, die in das Wachs, resp. in die Kautschukgaumenplatte, eingelassen ist und muss überdies für den durchgehenden Goldstift durchlöchert sein. Plättchen und Goldstift werden miteinander verlöthet. Wenn der Zahn aufgesetzt und befestigt ist, wird der hinausragende Goldrand genau an den Zahn ringsum angedrückt. Dadurch erscheint der Zahn in einer Goldeinfassung (Fig. 345).

Ebenso wie ein einzelner Zahn können mehrere Zähne nebeneinander aufgesetzt werden. Welche von beiden Methoden, nämlich Goldstift mit Kautschuk oder Goldeinfassung, zu wählen ist, richtet sich ausser nach anderen Umständen auch nach der Befähigung des Technikers.

Ueber Obturatoren.

Von

Otto Grunert.

Allgemeines.

Die Anstrengungen, welche die Medicin behufs Abhilfe derjenigen Uebelstände, die bei Spaltbildungen des Gaumengewölbes hervortreten, stets gemacht hat, sind in der Geschichte der Medicin nicht zu verkennen, wenn auch der Erfolg dem jedesmaligen Stand der Wissenschaft entsprechend früher ein negativer oder vielleicht ein minimaler war.

Die bedeutenden Gefahren quoad vitam, welche angeborene Spaltbildungen für die Neugeborenen in sich bergen, mussten ohne weiteres immer wieder zur Behandlung dieser Affectionen anfeuern. Die Mortalitätsziffer der mit Wolfsrachen geborenen Kinder ist in der Gegenwart eine hohe, geschweige denn in früheren Zeiten, in denen die Schutzmittel gegen die entstehenden Folgeerkrankungen nicht in so hohem Grade ausgebildet waren. Diese trübe Erfahrung hat stets darauf hingewiesen, dass auf diesem Gebiete für die Medicin ein segensreiches, ein dankbares Feld sich darbietet.

Wenn wir in kurzer Uebersicht den schädlichen Einfluss der angeborenen Spaltbildungen in Betracht ziehen, so finden wir als Ursache der Mortalität zunächst Erkrankungen in Folge abnormer Ernährungs-, resp. Athmungsverhältnisse. Neugeborene mit grossen Defecten im harten und weichen Gaumen können nur mit Anstrengung und unter grösster Sorgfalt seitens der Wärterin ernährt werden, da die flüssige Nahrung beim Schlucken in die Nase gelangt und nicht nur Reizerscheinungen verursacht, sondern den physiologischen Vorgang des Schluckactes, d. h. die Reihe der hierbei aufeinanderfolgenden Actionen verwirrt. Ferner wird beim Athmen durch die Communication der Nasenhöhle mit der Mundhöhle die Luft ohne genügende Vorwärmung

und mit Staubtheilen vermengt in den Respirationstractus gelangen. In der That gehen die Kinder entweder in Folge mangelhafter Ernährung (Marasmus) oder in Folge von Lungenerkrankungen zu Grunde.

In den wenigen Fällen, in denen die Lebensgefahr in den ersten Jahren durch die sorgfältige Aufwartung überwunden ist, stellen sich später, wenn die Kinder zu sprechen beginnen, durch die Missbildung Sprachstörungen ein. Wir wissen, dass bei der Aussprache aller Consonanten mit Ausnahme von *m*, *n* und *ng* die Luft nur durch die Mundhöhle streicht und dass bei Aussprache der Vocale nur ein geringer Theil der Exspirationsluft in die Nasenhöhle gelangt. Für die richtige Aussprache aller Laute ist daher von grösster Nothwendigkeit die Thätigkeit des weichen Gaumens, welcher den Abschluss des cavum pharyngo-orale von dem cavum pharyngo-nasale bald fester bald loser herstellt, wie es eben der betreffende Laut verlangt. Es soll hier weder auf die verschiedenen Stellungen des weichen Gaumens bei den einzelnen Lauten, noch auf die fehlerhafte Aussprache derselben bei Spaltbildungen im Gaumengewölbe eingegangen, sondern nur bemerkt werden, dass alle Laute bei vorhandenen Gaumendefecten mit nasalem Ton gesprochen werden, da die Luft ungehindert durch den Defect in die Nase eindringt. Die Sprache ist daher sehr unverständlich. Die Individuen mit angeborenen Gaumenspalten versuchen schon bei den ersten Sprechversuchen durch die ausgiebigsten Stellungen der Zunge die Fehler beim Sprechen auszugleichen; dadurch gewöhnen sie sich Bewegungen der Zunge an, zu welchen dann noch solche der Gesichtsmuskeln hinzutreten, die von den normalen vollständig abweichen und die nach gelungener Operation, resp. bei passender Prothese der Erlernung einer guten Aussprache sehr hinderlich sind. Nächst den Sprachstörungen stellen sich auch Störungen des Gehörs ein.

Ganz besonders aber muss auf die Entwicklung des seelischen Zustandes dieser Menschen hingewiesen werden. Sie werden immer, durch das Bewusstsein, einen fehlerhaften Gaumen zu besitzen, im Verkehr mit Anderen durch ihre Sprache auffallen, sie werden scheu, sogar lebensüberdrüssig und meiden daher die Gesellschaft ihrer besser ausgestatteten Mitmenschen.

Es ist nicht schwer, sich den seelischen Schmerz eines mit einer Gaumenspalte behafteten Kindes vorzustellen, wenn dasselbe in der Schule von Mitschülern gehänselt und ständig beobachtet wird.

Schon dieser Umstand rechtfertigt die Anstrengungen, welche von Aerzten und Zahnärzten in der Absicht, diesen unglücklichen Wesen zu helfen, stets gemacht wurden und noch gemacht werden.

In der Behandlung der Gaumenspalten, der angeborenen, sowie der erworbenen, sind eigentlich erst in diesem Jahrhundert von Seiten der Chirurgie, wie auch der Prothese Erfolge erzielt worden.

Die Behandlung durch Prothese ist zwar älter als die durch Operation, aber erstere war bis zur Mitte dieses Jahrhunderts, wie später gezeigt werden wird, von so mangelhaftem Erfolge, dass die Chirurgie, besonders nach Erfindung der plastischen Operation, dieses Feld mit mehr Chancen auf Erfolg betrat.

Eine Operation der Gaumendefecte wurde zuerst durch v. Gräfe 1816 ausgeführt, indem derselbe die Spalte des weichen Gaumens durch Vernähen der Spaltränder nach vorhergegangener Anfrischung (Staphyloraphie), die des harten Gaumens durch Abtrennen der benachbarten Schleimhaut und Zusammennähen über dem Knochendefect schloss.

Von dieser Operation wurde die Staphyloraphie beibehalten, am harten Gaumen aber wurde das Verfahren von v. Gräfe in verschiedenster Weise modificirt. So versuchte Dieffenbach den Defect durch Loslösung des Knochens und Aneinanderfügen desselben zu schliessen.

Von eingreifendster Bedeutung war die Methode, welche von Langenbeck 1862 veröffentlicht wurde und die darin bestand, dass zur Schliessung des Defectes im harten Gaumen die Schleimhaut mit dem Periost vom Knochen abgehoben und über dem Defect vernäht wurde. Der Erfolg dieser genialen Idee war ein derartig grossartiger, dass man die Behandlung der Gaumenspalten durch Prothese nunmehr als einen überwundenen Standpunkt ansehen zu können glaubte. Bald aber stellte sich heraus, dass der functionelle Erfolg in Bezug auf Sprache in den meisten Fällen weit hinter dem operativen zurückblieb. Die Ursache dafür lag darin, dass der an und für sich schon mangelhaft entwickelte weiche Gaumen durch die Operation noch verkürzt wurde und nun nicht mehr zum vollständigen Schluss des cavum pharyngo-nasale ausreichte. Die Patienten hatten zwar durch die Operation einen vollständigen Gaumen, aber der gewünschte Sprecherfolg blieb in sehr vielen Fällen ganz aus.

Da man die zu dieser Zeit gebräuchliche Prothese nur bei gespaltetem Velum benutzen konnte, war man in sehr vielen Fällen gezwungen, die Naht wieder aufzutrennen, um wenigstens das Anbringen einer Prothese zu ermöglichen.

Diese Thatsache brachte die chirurgische Behandlung der Gaumendefecte auf einen betrübenden Standpunkt, indem man dem Patienten zugestehen musste, dass die mühevolle Operation nicht nur erfolglos, sondern bei einem gewünschten Ersatz durch den Obturator sogar hinder-

lich sei. In Folge dessen haben berühmte Chirurgen, wie Nélaton, Hueter u. A. die Ansicht ausgesprochen, dass bei angeborenen Defecten des weichen Gaumens der Prothese der Vorrang gebührt.

In neuester Zeit ist durch die Anwendung des Schiltsky'schen Obturators im gewissen Sinne ein Ausgleich zwischen Operation und Prothese geschaffen, denn es kann, wie Julius Wolff betont, in jedem Falle die Staphyloraphie, wie Uranoplastik bei angeborenen Gaumenspalten gemacht werden, und sollte der functionelle Erfolg ausbleiben, dann wird der Schiltsky'sche Obturator eingesetzt.

Diese Behandlungsmethode hat vor der Bedeckung des Defectes durch Prothese allein den grossen Vortheil, dass man später eventuell den Obturator entfernen kann und dass vor Allem die Patienten in den Besitz eines vollständigen Gaumens gelangen. Der seelische Zustand wird dann stets ein weit gebesserter sein.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Prothese wohl niemals bei angeborenen Gaumenspalten verdrängt werden wird; bei den erworbenen Defecten ist die Prothese fast durchgängig vorzuziehen, da die Grösse und die krankhafte Beschaffenheit der Umgebung (oft Lues) wenig Chancen für eine Operation bieten.

Der Heilkunde ist somit hier ein Feld geboten, auf dem sich die Fortschritte unserer Zahntechnik segensreich geltend machen können.

Geschichtliches.

Die erste Mittheilung über die Behandlung von Defecten des Gaumengewölbes vermittelst einer Prothese findet sich bei Petronius. Derselbe empfiehlt, das Loch im Gaumen entweder mit Baumwolle oder Wachs zu verstopfen, oder auch vermittelst einer dünnen Goldplatte, welche in ihrer Form dem Gaumengewölbe sich anpasst, zu bedecken. Petronius bespricht nur die Behandlung erworbener Defecte des Gaumens, solche, welche durch Verletzungen oder in Folge geschwürigen Zerfalls entstanden waren.

Nach den primitiven Mitteln, die hierbei angewendet wurden, konnte es sich nur um die Behandlung einer einfachen Perforation des harten Gaumens handeln. Alle anderen Fälle von Gaumendefecten, besonders die angeborenen, blieben vollständig unberücksichtigt. Man würde wohl nicht fehl gehen, wenn man dieser Behandlungsweise, wie sie Petronius anführt, ein höheres Alter zuschreibt, denn dieser primitive therapeutische Versuch entspricht ja nur dem Instincte, das entstandene und störend wirkende Loch zu verstopfen, und wird wohl schon weit früher geübt worden sein.

Nach Petronius beschäftigt sich dann Ambrosius Pareus etwas eingehender mit Obturatoren. Pareus beschreibt in seinem 1594 erschienenen Werke zwei Arten von Obturatoren und begleitet die Darstellung derselben mit entsprechenden Abbildungen.

Der erste Obturator von Pareus bestand aus einer Goldplatte, entsprechend der Petronius'schen Angabe, an welcher nach der, der Nasenhöhle zugekehrten Seite eine Haftvorrichtung, aus zwei Armen bestehend, angelöthet ist. An dieser Haftvorrichtung wird der Schwamm befestigt; beim Einsetzen des Obturators presste man den Schwamm durch den Defect und nachdem ersterer sich durch Aufsaugen von Feuchtigkeit ausgedehnt hatte, hielt er die Platte gegen den Gaumen fest (Fig. 346). Die Schattenseite dieses Apparates sah Pareus bald ein, denn der mit Nasenschleim imprägnirte Schwamm verbreitete einen üblen Geruch und musste oft gewechselt werden, auch machte der Schwamm Druckerosionen der Schleimhaut und allmähliches Grösserwerden des Defects. Daher benutzte Pareus bei der zweiten Art als festhaltenden Körper nicht Schwamm, sondern Metall. Diese Prothese lässt sich in ihrem Aussehen mit einem Manschettenknopfe vergleichen (Fig. 347).

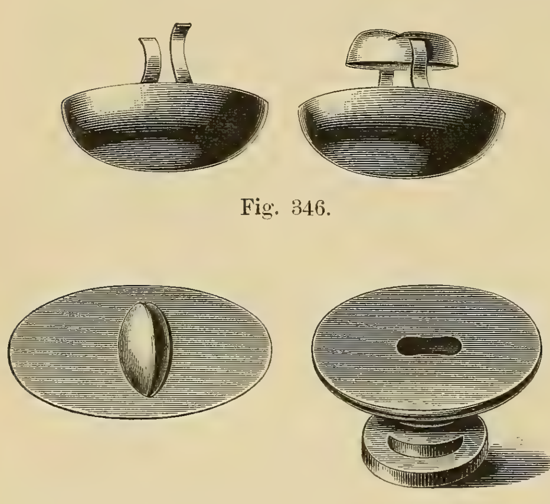


Fig. 346.

Fig. 347.

Auf der den Defect bedeckenden Platte sass ein länglich ovaler Knopf, welcher drehbar und länger war, als die Breite des Defectes. Beim Einsetzen des Obturators wurde der Knopf so gedreht, dass er bequem durch den Defect geführt werden konnte. Sobald die Platte am Gaumen anlag, wurde vermittelst einer Zange der Knopf so gestellt, dass seine beiden Enden auf den Knochenrändern des Defects aufsassen und auf diese Weise die Platte hielten.

Pareus verwendet beide Obturatoren bei Gaumendefecten, welche durch Syphilis oder durch Schussverletzungen (in den cisalpinischen Kriegen) entstanden waren und gibt an, gute Erfolge erzielt zu haben. Die behandelten Personen sprachen nach Applicirung des Apparates deutlich und rein. Auf die Reizerscheinungen, welche dieser Apparat

durch Druck auf die Schleimhaut der Nasenhöhle unbedingt machen musste, wird nicht weiter aufmerksam gemacht; auch ist Pareus sich nicht bewusst, dass durch solche Vorrichtung bei den erworbenen Defecten eine Verkleinerung, vielleicht sogar vollständige Vernarbung durch Granulation unmöglich wird. Im Gegentheil, die kleinste Perforation musste bei einer derartigen Behandlungsweise mit der Zeit einen immer grösseren Umfang annehmen.

Die auf Pareus folgende Generation (Jaques Guillemann, Lorenz, Heister u. A.) haben diese beiden Obturatoren mit geringen, unwesentlichen Abweichungen weiter benutzt; es blieb die bedeckende Platte und die Haftvorrichtung durch Schwamm oder Knopf.

Im Jahre 1727 veröffentlichte dann Pierre Fauchard in seinem Werke „Le chirurgien dentiste“ neue Arten von Obturatoren. Es muss besonders betont werden, dass Fauchard der Erste ist, welcher den Obturator mit einem künstlichen Gebiss verband; selbstverständlich waren die Ansprüche, welche an das Gebiss sowohl in functioneller als auch in kosmetischer Beziehung gestellt werden konnten, den mangelhaften Hilfsmitteln gemäss, nur sehr gering. Fauchard verwarf beim Obturator entschieden die Befestigung der bedeckenden Platte durch Schwamm, da dieselbe unzureichend und, wie schon gesagt, durch den üblen Geruch auch lästig war.

Dem Princip nach sind die Obturatoren Fauchard's denen von Pareus gleich, indem die bedeckende Platte hier wie dort durch eine Haftvorrichtung, welche am Boden der Nasenhöhle ihren Stützpunkt hatte, in ihrer Lage fixirt wurde. Der Unterschied liegt nur in der Construction der Haftvorrichtung. Fauchard's Obturator bestand aus einer concav-convexen Platte, auf welcher eine Röhre angelöthet war; durch diese Röhre lief eine Schraube, welche an dem der Nase zugekehrten Ende mit zwei Flügeln verbunden war. Durch Drehungen der Schraube, welche vom Munde aus ermöglicht werden konnten, liessen sich die Flügel weit öffnen oder zusammenklappen. Der ganze Apparat war aus Metall.

Der Obturator wurde mit zusammengeklappten Flügeln eingeführt und nachdem die Platte dem Gaumen anlag, wurden die Flügel geöffnet, die sich nun gegen die unteren Abschnitte der Seitenwände der Nase legten. Die Enden der metallenen Flügel wurden mit Schwammstückchen versehen, damit das Metall nicht direct auf der Schleimhaut der Nasenhöhle aufsass und Druckerscheinungen verursachte (Fig. 348.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass, je complicirter ein Apparat angefertigt wird, umsoweniger derselbe, besonders bei persönlicher Handhabung von Laien, seinem Zwecke entspricht. So lag es auch hier. Das Princip, die Perforation am harten Gaumen durch eine Platte zu be-

decken, entspricht vollständig dem jetzigen Standpunkte der Technik, aber mit der Idee, den Boden der Nasenhöhle zur Stütze für diese Platte zu benutzen, wich man, wie fein auch der Mechanismus erdacht worden war, von der richtigen Bahn ab.

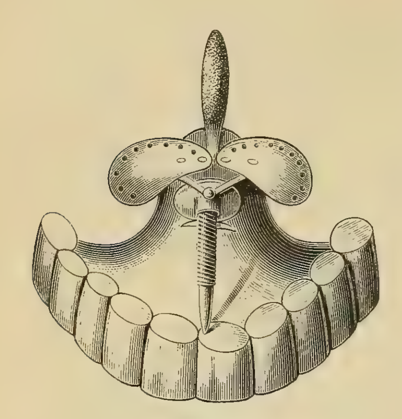


Fig. 348.

Diesen Gedanken brachte Bourdet 1796 zur Geltung, indem er hervorhob, dass durch die Flügel die Ränder des Defects gereizt würden. Er empfiehlt daher, die bedeckende Metallplatte vermittelst Fäden an den Zähnen zu befestigen. Hiermit war der Obturator für Perforation des harten Gaumens dem Princip nach, dem in solchen Fällen jetzt gebräuchlichen nahe gerückt. An Stelle der Fäden benutzt später Delabarre (1820) zur Befestigung der Platte Metallklammern. In dem Verfahren von Delabarre ist ferner bemerkenswerth, dass er zuerst den Kautschuk zu seinen Zwecken verwandte.

Von diesem Zeitpunkte hat sich in der Behandlung der einfachen Perforationen des harten Gaumens wenig geändert, denn man bedeckt auch heute meist diese Oeffnungen mit einer Metall- oder Kautschukplatte, die an den Zähnen befestigt ist und wenn nöthig, künstliche Zähne trägt.

Seit Delabarre's Zeit begann eigentlich erst das ernste Streben, die Defecte des weichen Gaumens in ähnlicher Weise zu behandeln. Bisher war man nicht in dem Besitze eines passenden Materials, wie es sich nunmehr im Kautschuk darbot, gewesen.

Ein Versuch, angeborene Spalten des weichen Gaumens zu schliessen, ist wohl schon im Jahre 1784 von Jourdain gemacht worden. Derselbe behandelte die angeborenen Spalten bei Säuglingen in der Weise, dass er den Defect durch einen Schwamm schloss und letzteren vermittelst Fäden, die durch die Nasenlöcher hervorkamen, aussen fixirte. Er wollte dadurch den Neugeborenen das Saugen erleichtern.

Die Anschauungen Delabarre's und seiner Zeitgenossen gingen darauf hinaus, den defecten weichen Gaumen durch Nachahmung eines natürlichen von einer Substanz zu ersetzen, die sowohl an Consistenz, als auch an Form dem Velum palatinum gleicht. Ausserdem war man Anfangs bestrebt, dem künstlichen Velum durch complicirte Hebelvorrichtung, resp. Federn die richtige Stellung und nothwendige Beweglichkeit zu verleihen.

Der erste nach dieser Richtung von Delabarre construirte Apparat bestand aus einer Gebissplatte, an welcher sich nach hinten das künstliche Gaumensegel aus weichem Kautschuk anschloss. Aus der Mitte des hinteren Randes der Gebissplatte ragte ein zapfenartiger Fortsatz hervor, welcher die fehlende Uvula ersetzen sollte.

Das künstliche Gaumensegel war durch zwei Hebel mit einer in der Mitte der Gebissplatte befindlichen Klappe verbunden, so dass durch den Druck der Zunge auf diese Klappe das künstliche Velum gehoben werden konnte. Die künstlich nachgeahmte Uvula war durch einen goldenen Haken befestigt.

Man ersieht aus diesem complicirten Apparate, dass die Entwicklung der Obturatoren für Defecte des weichen Gaumens von der Idee ausging, die nicht gebildeten, resp. verloren gegangenen Theile annähernd in ihrer äusseren Gestalt zu ersetzen. Da Delabarre die Bewegung des künstlichen Velums von der nächsten Umgebung unabhängig machte und dieselbe durch eine eigens eingerichtete Vorrichtung bewerkstelligte, so kann man den Schluss ziehen, dass der Ersatz in Bezug auf Sprache kein sehr grosser gewesen sein kann.

Im Jahre 1823 veröffentlichte Snell die Behandlung eines Falles von angeborener Spaltbildung des harten und weichen Gaumens vermittelst Prothese. Dieselbe zeigte mehrere Verbesserungen und Erweiterungen der Prothese von Delabarre. Snell construirte nacheinander für denselben Fall zwei Apparate, von denen der letzte den ersteren wesentlich verbesserte. Bei beiden wurde der Defect im harten Gaumen durch eine Goldplatte, welche vermittelst zweier Drähte jederseits an einen Molaren befestigt war, bedeckt. Für den fehlenden weichen Gaumen hatte Snell in seinem ersten Apparate zwei Lappen aus Kautschuk an der Platte befestigt und zwischen beiden lag ziemlich am hinteren Rande ein Kautschukstück, das beweglich und vermittelst eines goldenen Häkchens befestigt war und die Uvula ersetzen sollte.

Der zweite Apparat von Snell zeigte insofern eine Verbesserung, als die Platte, welche das Gaumensegel ersetzen sollte, an den Rändern eingefurcht war, damit die vorhandenen Theile des weichen Gaumens in diese Furchen eingreifen und bei ihren Bewegungen das künstliche Velum mitnehmen konnten. Durch eine Feder war dafür gesorgt, dass das künstliche Velum mit den Velumresten in Berührung blieb. In seinem zweiten Apparat überliess also Snell die Bewegung seines künstlichen Gaumensegels den Resten des natürlichen und sorgte nur für den ständigen Contact beider. Diese Idee wurde von Stearn und von Kingsley aufgenommen und besonders von Letzterem verbessert und vereinfacht.

Bisher hatte man nur den unvulkanisirten Kautschuk zu den künstlichen Gaumensegeln verwendet und Stearn war der erste, welcher ein künstliches Velum aus weichbleibendem vulkanisirtem Kautschuk herstellte. Stearn construirte seinen Apparat im Jahre 1842, und zwar, was das Merkwürdige war, für seine eigene Person. Stearn war Arzt und arbeitete über ein Jahr an seinem Apparate. Sein künstliches Velum bestand aus zwei in der Mitte getrennten Lappen, über denen ein dritter schmaler lag. Der äussere Rand dieses künstlichen Velums war jederseits umgebogen und die dadurch entstandene Vertiefung war für den Rest des weichen Gaumens bestimmt. Durch elastische Querbalken wurden die beiden Lappen des künstlichen Velums, wenn sie bei Bewegungen des noch vorhandenen weichen Gaumens auseinander gezogen waren, sich wieder genähert.

Die Anfertigung dieses Apparates war aber so complicirt, dass derselbe, obwohl Stearn an sich selbst die Zweckmässigkeit desselben oftmals demonstrirte, bald in Vergessenheit gerieth. Die Grundidee der ganzen Construction lag in der Heranziehung der vorhandenen Theile des weichen Gaumens zur Bewegung des künstlichen Velums. Auf diesem Princip beruht auch das künstliche Velum Kingsley's, welches nun bis zur allgemeinen Einführung des Wilh. Suersen'schen Obturators Verwendung fand.

Kingsley gibt in seinem Werke: „A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery, New-York 1880“ eine detaillirte Beschreibung seiner Behandlungsmethode bei Defecten des Gaumengewölbes.

Kingsley unterscheidet bei der Prothese für Gaumendefecte zwischen einem Obturator und künstlichem Velum. Den Obturator wendet er dort an, wo Perforationen des harten, respective des weichen Gaumens vorliegen. In ersterem Falle bedeckt er das Loch mit einer Platte aus Kautschuk oder Metall, entsprechend dem Verfahren, wie es bei der Anfertigung eines künstlichen Gebisses zur Anwendung gelangt.

Die Herstellung eines derartigen Ersatzes bedarf keiner genaueren Erläuterung, da die Prothese nach dem genommenen Abdruck in der üblichen Weise gearbeitet wird.

Kingsley betont, dass es zur reinen Sprache absolut nothwendig ist, dass die Nasenhöhle frei bleibt. Bei Perforationen des weichen Gaumens oder kleineren Defecten desselben verfuhr Kingsley in der Weise, dass er das Loch durch ein Stückchen weichbleibenden Kautschuks verstopft, welches mit der über dem harten Gaumen sich ausbreitenden Fixationsplatte durch eine Brücke in Verbindung steht.

Die Verbindung zwischen Brücke und Fixationsplatte wird durch ein Charnier hergestellt, so dass der Obturator bei Bewegungen des

weichen Gaumens seine Stellung dementsprechend ändern kann. Die seitlichen Ränder des verstopfenden Stückes sind verdickt und sehr stark eingefurcht, damit die Ränder des Defects den Obturator umfassen und in der richtigen Lage erhalten.

Bei der Behandlung der Gaumenspalten besonders im Bereiche des weichen Gaumens, unterschied Kingsley zwischen der Prothese für die angeborenen und derjenigen für die erworbenen Defecte. Bei den letzteren lässt sich nach Kingsley durch Anbringung eines Obturators ein Erfolg erzielen, während bei den angeborenen Fissuren des weichen Gaumens nur ein künstliches Velum Erfolg verspricht. Der jetzige Standpunkt ist in dieser Hinsicht ein anderer, da — wie später erörtert werden wird — der Suersen'sche und der Schiltsky'sche Obturator für alle Fälle von Defecten des weichen Gaumens anwendbar sind.

Das Kingsley'sche künstliche Velum hat aber einen bedeutenden historischen Werth, insofern als es bei der herrschenden Grundidee, dass Defecte des weichen Gaumens durch einen „weichen elastischen beweglichen Apparat" ersetzt werden müssen, die vollkommenste Ausführung von allen bis dahin construirten künstlichen Gaumensegeln war.

Kingsley hatte dieses künstliche Velum im Jahre 1864 construirt, nachdem er vorher eine andere complicirte Vorrichtung, die fast vollständig dem Stearn'schen Velum entsprach, empfohlen hatte.

Das vereinfachte Velum von Kingsley bestand aus zwei dreieckig gespaltenen Lamellen, die sich dachziegelartig deckten und zwischen denen die noch vorhandenen Theile des weichen Gaumens eingriffen. Kingsley vermied sowohl den mittleren Lappen, wie Federn, da das Velum durch seine Construction sowohl in der richtigen Lage blieb, als auch alle Bewegungen der Gaumenreste mitmachen musste.

Zu der Anfertigung dieses Velums bedurfte es eines genauen Abdruckes der ganzen Spalte. Als Material benutzte Kingsley den weichbleibenden vulkanisirten Kautschuk, der aber für längeren Gebrauch in der Mundhöhle ungeeignet ist, da er von der Mundflüssigkeit angegriffen und zerstört wird. Als später der Suersen'sche Obturator allgemein in Anwendung kam, acceptirte auch Kingsley denselben und empfahl, bei angeborenen Spalten des weichen Gaumens zuerst sein künstliches Gaumensegel anzubringen, da die Patienten mit demselben schneller und leichter die normale Sprache erlernen, und dann zu ständigem Gebrauch den Suersen'schen Obturator einzusetzen.

1864 trat nun durch Wilh. Suersen's geistreiche Erfindung bei der Construction seiner Obturatoren eine neue Epoche ein und Deutschland hat nach dieser Seite hin die Führung bei der Behandlung der Gaumendefecte übernommen.

Wie schon oben gesagt, ist bei einer Prothese für den Oberkiefer das Wichtigste, es dem Gaumensegel möglich zu machen, seine Aufgabe, die ihm beim Sprechen und Schlucken zufällt, zu erfüllen. Wenn diese Functionen normal vor sich gehen sollen, so muss beständig ein Verschluss zwischen Mund und Nasenhöhle gebildet und wieder gelöst werden können. Im gesunden Zustande macht dies einestheils das Velum, welches sich hebt (m. levator veli palati), anderntheils der m. constrictor pharyngis superior, welcher sich bei allen Buchstaben, mit Ausnahme vom *m* und *n* contrahirt, die Pharynxwand hervorwulstet und dem gehobenen Gaumensegel entgegenkommt. Erst durch diese Doppelbewegung wird ein vollständiger Abschluss zwischen Nase und Mund beim Sprechen und beim Schlucken hergestellt. Suersen sagt zwar, der tensor veli sei bei diesem Act betheiligt, indem durch ihn das Segel gespannt werde; dieser Muskel ist jedoch, wie Laschka (Schneider's Jahrbuch 1869, Band 143, „Der Schlund des Menschen") zeigt, mehr als Dilatator der Tuba Eustachii anzusehen und er hat somit als Gaumenspanner keine Bedeutung. Bei allen Consonanten, ausser bei *m* und *n*, ist also ein vollständiger Abschluss von Mund- und Nasenhöhle absolut nöthig, sonst wird die Sprache näselnd. Bei den Vocalen kann ein kleiner Theil Luft durch die Nase gehen, ohne den Nasalton hören zu lassen, bei *a* am meisten, weniger bei *u*, am kleinsten bei *i* (Landois, S. 607, Lehrbuch der Physiologie, Wien 1880). Michel hat in der „Klinischen Wochenschrift" 1877, Nr. 41 und 42, gleichfalls die Functionen des constr. phar. sup. anempfohlen, behauptet aber, die Vorwulstung desselben käme nur pathologisch zur Erscheinung. Diese Behauptung ist jedoch isolirt. Meiner Ansicht nach ist durch Suersen zur Evidenz bewiesen (und er stützt sich auch auf Beobachtungen von Passavant), dass die Thätigkeit des m. constr. phar. super. den Haupterfolg seiner sehr grossen Zahl mit Vortheil behandelten Fälle bildet (Suersen, „Berl. klin. Wochenschrift" 1869, Nr. 11, S. 110). Im Jahre 1867 hatte schon Suersen in der achten Jahresversammlung des Central-Vereins deutscher Zahnärzte seine Methode der Behandlung von Gaumendefecten durch seinen Obturator vorgetragen. Er wich mit seiner Idee bei der Behandlung von angeborenen Spalten des weichen Gaumens von dem bis dahin herrschenden Princip, den Defect durch einen weichen, segelartigen Körper, der die Bewegungen des noch vorhandenen Gaumensegels mitmacht, ab. Die Veranlassung zu der neuen Construction gab ein Fall, bei dem überhaupt kein Gaumensegel vorhanden war, so dass das künstliche Velum nach Kingsley nicht angewendet werden konnte. Die Behandlungsweise war nunmehr durch Suersen bedeutend vereinfacht, da für alle Fälle von Spaltbildungen des weichen Gaumens sein Obturator eingeführt werden

kann. Die bisher angefertigten Prothesen für Spaltbildungen des weichen Gaumens waren in Rücksicht auf die noch vorhandenen Theile des Gaumensegels gearbeitet und das grosse Verdienst Suersen's ist es, wie gesagt, zuerst auf die Wirkung des m. constrictor pharyngis superior hingewiesen und diesen Muskel bei der Anfertigung einer Prothese für den gespaltenen weichen Gaumen berücksichtigt zu haben. Auch auf die Hervorwölbung der hinteren Pharynxwand bei dem natürlichen Verschluss des cavum pharyngo-nasale vom cavum pharyngo-orale hat Suersen bei der Anfertigung seiner Apparate zuerst hingewiesen. Der Obturator bleibt beim Suersen'schen Princip stets in seiner Stellung liegen und der Abschluss wird eben durch Hervorwölbung der Pharynxwand bedingt, da diese sich dann an den Obturator anlegt. Die Thätigkeit der vorhandenen Gaumentheile kommt hierbei nicht in Betracht, sondern dieselben gleiten bei ihrer Bewegung an den Seitenwänden des Obturators entlang.

Auch die Haltbarkeit des Suersen'schen Obturators ist eine weit grössere als die des künstlichen Velums, da Suersen zu seinen Obturatoren den in der Mundhöhle unverändert bleibenden vulkanisirten Kautschuk benutzte.

Ausserdem bedarf es bei der Anfertigung des Suersen'schen Obturators nicht eines so genauen Abdruckes der ganzen Spalte, wie es bei der Herstellung eines künstlichen Gaumensegels durchaus nöthig ist.

Das Alter, in welchem der Obturator dem Patienten anzulegen ist, normirt Suersen dahin, dass man den Apparat anlegen soll, sobald das Kind intelligent genug ist, ihn tragen zu können, und sobald die vorhandenen Zähne genügend Befestigungspunkte darbieten. Milchbackenzähne sind nicht zu benutzen. Vom neunten bis zehnten Jahre an geben die bleibenden kleinen Backenzähne den besten Halt. Suersen hat bis zum Jahre 1885 365 Fälle mit Erfolg behandelt, und ihm allein gehört das grosse Verdienst, das physiologische Princip des m. constrictor pharyngis superior als bewegende Kraft zum Schliessen und Oeffnen des Durchganges zwischen Mund- und Nasenhöhle bei künstlichen Gaumen benutzt zu haben. In gleicher Weise hat Suersen die Priorität der Art der Construction.

Anleitung zur Anfertigung des Suersen'schen Obturators.

Der Suersen'sche Obturator (Fig. 349) besteht aus einem Kloss vulkanisirten Kautschuks, dessen Form nach einem Modell aus Guttapercha gebildet sein muss. Der Patient muss selbst durch lautes Sprechen, Schlucken etc. seine contrahirten Schlundmuskeln in Guttapercha einpressen.

Man nimmt zuerst einen Abdruck des Mundes, wie zur Anfertigung einer Gebissplatte, aus Wachs, S t e n t s'sche oder Ash's Masse oder auch Gyps und zwar mit einer etwas grösseren Abdruckcuvette, als solche gewöhnlich bei wohlausgebildetem Oberkiefer genommen wird. Die weicheren Theile des Gaumen verlangen etwas mehr Abdruckmaterial zur Einbettung, wenn sie sich nicht fortschieben sollen. Nimmt man Wachs (oder Composition), so darf solches nicht zu warm in den Mund gebracht werden, aber auch nicht zu kalt, damit sich ein festes Andrücken nöthig macht. Nachdem das Hartwerden der Abdruckmasse abgewartet, nehme man dieselbe sehr vorsichtig aus dem Munde und lege den Abdruck sofort in kaltes Wasser. Bei operirten Lippenspalten, namentlich wenn doppelseitig operirt, hat das Abdrucknehmen oft grosse Schwierigkeiten wegen fester und harter Spannung der Oberlippe. Man achte hier besonders beim Herausnehmen darauf, dass beim Passiren der Mundwinkel die Seitenpartien nicht zusammengedrückt werden. Nach dem Gypsmodelle wird nun eine Kautschukplatte (auch Gold oder Platina) hergerichtet, welche mit einem stielartigen Fortsatz, der in den Spalt hineinragt, versehen ist.

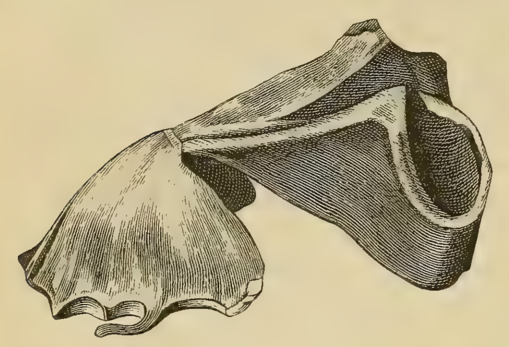


Fig. 349.

Diese Platte wird einige Tage getragen, theils um den Patienten an das Tragen zu gewöhnen, theils um etwa sich einstellende Druckstellen abändern zu können. Hat der Patient sich mit diesem Theile des Apparates befreundet, so schreitet man zur Erlangung des Abdrucks der in Thätigkeit sich befindenden Muskeln des Gaumens und des Rachens. Man hat den stielartigen Fortsatz mit der Feile rauh gemacht und ihn mit einem Guttaperchaball umhüllt. Dieser Ball wird mit den Fingern der Form des Defects ähnlich zurecht geknetet und weich an seinen Platz gebracht. (Bei Reizbarkeit der Muskeln empfiehlt S u e r s e n, wie auch schon früher K i n g s l e y, mehrmaliges Aufpinseln von Tanninlösung.) Man lässt ihn circa eine Viertelstunde im Munde, lässt schlucken, sprechen; der Patient muss lesen und vor dem Herausnehmen mit kaltem Wasser gurgeln. Man wird nach dem Herausnehmen finden, dass sich die in Thätigkeit befindlichen Muskeln durch eigene Contraction in die weiche plastische Guttapercha hineingearbeitet haben und dass sich ein Theil der Guttapercha als Ueberschuss nach oben und nach unten weg-

gedrückt hat. Dieser Ueberschuss wird mit einem heissen Messer fortgeschnitten, dann der Pflock mit einer dünnen Schicht Abdruckmasse umgeben, an den nicht ausgeprägten Stellen die Masse etwas dicker genommen und wieder warm in den Mund gebracht. Man wiederholt solches so oft, bis man einen correcten Abdruck, jedem Uebelstand abgeholfen hat und man überzeugt ist, keine Abänderungen an dem später vulkanisirten Klosse vornehmen zu müssen.

Der fertige Kloss muss in demselben Niveau mit dem Velum sein, wenn dieses durch den Levator veli gehoben ist. Da, wo am meisten die Zusammenziehung an der Pharynxwand sich zeigt, beim Aussprechen des Buchstaben *a*, ist die richtige Tiefe; zu tief liegend, gibt es Brechreiz und behindert das Schlucken, zu hoch, erschwert es die Aussprache der Gaumenbuchstaben. Die seitlichen Flächen des Klosses steigen nach oben und aussen hinauf, um stets mit den seitlichen Hälften des Velums in Contact zu bleiben, wenn solche durch den Levator veli gehoben werden. Die hintere Fläche muss so hoch sein, dass, wenn die Pharynxwand durch den constr. pharyng. superior vorbewegt wird, stets ein luftdichter Abschluss nach der Nasenhöhle hin, für die exspirirte Luft, sich vorfindet. Uebersteigt die Höhe des Klosses die Höhe des m. constr. pharyng. superior, so wäre die Folge, dass die Nasenhöhle immer von der Mundhöhle abgesperrt, das Athmen durch die Nase behindert und die Aussprache von *m* und *n* nicht möglich wäre. Die hintere Fläche muss nach den Seiten hin die Impressionen der Tubenwülste als kleine, bohnenförmige oder kegelförmige Vertiefungen zeigen. Hartung in Rudolstadt machte an der oberen Fläche eine muldenartige Ausbuchtung, um dem Nasenschleim Abfluss zu geben und den Apparat leichter zu machen. Dies letztere ist bei dichtstehenden, sehr kurzen Zähnen, wo sonstige Befestigungsmittel nicht zu Gebote stehen, und die kurzen Zähne durch Goldumklammerung den Obturator zum Halt dienen, eine wesentliche Verbesserung.

Bei strammer Gaumenmuskulatur können die seitlichen Hälften des Velums, statt an dem Kloss hinunter zu gleiten, sich auf denselben legen. Man nimmt zur Vermeidung dieses Uebelstandes einen Bügel aus Guttapercha (wie in der Abbildung punktirt), welcher die Gaumensegelhälften auseinanderschiebt. Der Bügel ragt in den Pharynxraum hinein und darf aber nicht bis zu den Nasenmuscheln reichen.

Hat man genau die Form des Klosses, so folgt der zweite Theil, das Eingypsen. Suersen empfiehlt, da bei der Ausarbeitung, dem Abschleifen des Klosses, etwas verloren geht, letzteren vor dem Eingypsen noch mit einer dünnen Schicht Wachs zu überziehen, indem man überall flüssiges Wachs mit einem feinen Haarpinsel gleichmässig aufträgt.

Auch empfiehlt es sich, bevor man zum Eingypsen schreitet, von dem richtigen Kloss ein Modell in Keilform (aus mehreren Stücken bestehend, zum Auseinandernehmen und Zusammensetzen) zu machen, um bei eventuellen Unglücksfällen, beim Vulkanisiren etc. nicht einen neuen Kloss formen zu müssen.

Die nun folgenden Manipulationen sind wie bei der Anfertigung eines Gebisses. Einsetzen in die Cuvette, Ausgiessen und Entfernen der weichen Masse muss mit Sorgfalt gemacht werden. Vielfach ist es vorgekommen, dass der dicke Kloss aus hartem Kautschuk beim Vulkanisiren porös wurde, und hat man deshalb erst die Seitenwände mit 1—2 Lagen dünnen Kautschuk belegt, den Hohlraum mit Watte ausgestopft und mit einem Deckel aus 2 Lagen Kautschuk den Kloss geschlossen. Nach dem Vulkanisiren kann man den Kloss anbohren, die Watte herauszupfen und das Bohrloch wieder mit einem Stiftchen aus Kautschuk schliessen.

Eine Veränderung oder Besserung in der Tonbildung wird mit einem hohlen, festen Apparat nicht erreicht. Von mancher Seite wird vorgeschlagen, sobald der Patient und der Arzt mit dem Kautschukapparat ganz zufrieden sind, solle man genau danach einen Goldapparat fertigen. Die Resonanz für die Stimme sei bei einem Metallapparat eine viel bessere. Ich muss dem widersprechen. Ich habe bei fünf in solcher Weise behandelten Fällen keine Verbesserung der Stimmresonanz beobachten können.

Die grossen Erfolge, welche die Prothese vermittelst des Suersen'schen Obturators bei Gaumenspalten errungen hatte, konnte jedoch den Drang nach weiteren Verbesserungen nicht hemmen. Die Erfahrung, welche durch die allgemeine Anwendung dieses Obturators in den nächsten Jahren gesammelt wurde, brachte einige Mängel in der Construction und in der Thätigkeit zu Tage. Es wurde dadurch das Bestreben wach, durch Beseitigung dieser Mängel das Suersen'sche Princip zu vervollkommnen.

Von den Uebelständen, welche beim Suersen'schen Obturator in Frage kommen, fällt namentlich der Umstand ins Gewicht, dass „er nur bei gespaltenem Velum Anwendung finden kann". Blieb eine Staphyloraphie functionell erfolglos, so dass noch zur Applicirung eines Obturators geschritten werden musste, so war man gezwungen, die Naht wieder aufzutrennen, um die Applicirung zu ermöglichen. Es lag daher der Wunsch sehr nahe, einen Obturator zu besitzen, welcher auch nach Vernähung des Gaumensegels eingesetzt werden konnte, wenn die Verbesserung der Sprache durch die Operation nicht den gewünschten Grad erreicht hatte. Die Operation und Prothese sollten sich nicht gegenseitig ausschliessen, sondern nöthigen Falls ergänzen und

nur durch ein derartiges Zusammenwirken von Operation und Prothese wird dem Patienten ein sehr grosser Dienst erwiesen. In allen Fällen, wo noch Gaumentheile vorhanden waren, konnte man zuerst den Patienten durch Operation einen vollständigen Gaumen verschaffen. Dieses Ziel wurde durch einen von Schiltsky construirten und erdachten Obturator vollkommen erreicht. Der Schiltsky'sche Obturator schliesst den Nasenrachenraum durch einen „elastischen Ballon“ ab. Dieser elastische Ball kann sich den verschiedenen Formveränderungen des Pharynx beim Sprechen sehr leicht und gut anpassen, ohne die geringsten Reizerscheinungen hervorzurufen. Er steht mit einer Gebissplatte, respective Gaumenplatte aus hartem Kautschuk oder auch Gold in Verbindung und wird durch diese in seiner richtigen Lage gehalten. Nach stattgehabter Operation dagegen wird die Verbindung zwischen Platte und dem elastischen Ballon durch eine Spiralfeder oder auch durch einen Streifen Goldblech vermittelt. Mit diesem Apparat wird eine wenigstens innerhalb der Grenzen aller reinen Lautbildungen liegende Sprache bewirkt. Der Ersatz ist nach den Gesetzen der Physiologie der Sprachlaute construirt und kann dementsprechend bei der Sprechthätigkeit in ergänzende Mitwirkung gesetzt werden. Er hat die der Muskelcontraction entsprechende Elasticität. Noch ein Vorzug des Schiltsky'schen Obturators ist, „dass auch bei längerem Gebrauch der elastische Ball den Defect niemals erweitern kann, vielmehr lässt er die Möglichkeit zu, dass der Defect sich mehr und mehr schliesst.“

Wenn, wie meist bei angeborenen Defecten, sowohl der harte als auch der weiche Gaumen gespalten ist und nicht die Staphyloraphie und Uranoplastik gemacht wurde, so macht man den Schiltsky'schen Obturator genau wie den Suersen'schen; den harten Kloss aus vulkanisirtem Kautschuk ersetzt man jedoch durch den elastischen Ballon aus Weichgummi. (Weichgummi ist nicht zu verwechseln mit weichbleibendem Kautschuk.)

Wenn ein Schiltsky'scher Obturator nach stattgehabter Staphyloraphie zur Anwendung kommen soll, so ist derselbe am besten mit einer Spiralfeder als Verbindung zwischen Gaumenplatte und elastischem Ballon zu versehen. Gerade diese Spiralfeder ist eine ganz wesentliche Verbesserung dieser Obturatoren (die Feder kann natürlich auch bei hartem Obturator angebracht werden) und ein grosser Theil der Erfolge des Schiltsky'schen Obturators ist auf Rechnung dieser Feder zu setzen.

Man denke sich einen Obturator mit festem, unbeweglichem Stiel und gebe diesem Stiel die Stellung, welche das Velum in der Contraction einnimmt, so muss selbstverständlich, wenn das Velum zur Ruhe über-

geht, die Platte heruntergedrückt werden. Wird nun aber die Platte so fest an den Zähnen befestigt, dass dieselbe nicht nachgibt, so wird wiederum das Velum nicht functioniren, abgesehen von dem nachtheiligen Einfluss, welcher auch für die umklammerten Zähne entstehen muss. Umgekehrt gebe man dem festen Stiel die Stellung des Velum in der Ruhe, so würde, sobald das Velum zur Contraction übergeht, der Stiel mit dem daran befindlichen Kloss oder Ballon stehen bleiben und somit kein ordentlicher Abschluss erzielt sein.

Auf der Versammlung des Central-Vereins deutscher Zahnärzte 1883 erwähnte ich in meinem Vortrage über weiche Obturatoren neben der Spiralfeder als Verbindung eines Streifen Goldbleches, also einer Bandfeder, und brachte solche in Vorschlag. Später, im Jahre 1887, wurde in der Monatsschrift für Zahnheilkunde solcher Feder wieder gedacht. Schiltsky hatte diese Bandfeder gleichfalls mehrfach versucht. Die Gründe, welche aber gegen eine Bandfeder sprechen, sind folgende: Man nehme an, das Velum mache eine wellenförmige Bewegung bei der Contraction, die Bandfeder kann aber nie einer solch' wellenförmigen Bewegung folgen, sie bleibt in ihrer Lage; dagegen folgt die Spiralfeder der angegebenen Bewegung.

Man hat dem Schiltsky'schen Obturator wohl den Nachtheil zugeschrieben, er zersetze sich leicht. Es sind aber solche Obturatoren Jahre lang getragen worden, ohne Veränderung des weichen Materials. Sollte nun selbst nach längerem Gebrauche eine Veränderung eintreten, so würde, da man die Keilform des Obturators aufbewahrt, die Anfertigung eines neuen Balles nur geringe Mühe und wenig Zeit in Anspruch nehmen.

Anleitung zur Anfertigung des Schiltsky'schen Obturators.

Man fertigt zuerst die Gaumenplatte und passt dieselbe genau dem Munde des Patienten an. Ist dieselbe zur vollen Zufriedenheit und sitzt fest im Munde, so modellirt man den Kloss entsprechend dem Defect nach der Suersen'schen Methode (siehe Anfertigung des betreffenden Obturators). Hat man den genauen Abdruck des Defectes, so giesst man eine Keilform, d. h. eine Form für den Kloss aus mehreren Theilen (siehe Kingsley Oral Deformities). Es ist durch eine solche Keilform möglich, ein genaues Duplicat herzustellen, um bei etwaigem Misslingen nicht in die Verlegenheit zu kommen, den Patienten zum zweiten Male mit dem Modelliren des Klosses zu quälen. Nach dem Anpassen im Munde wird der Obturator in eine hohe Cüvette gebracht und zwar so, dass nach dem Entfernen des Guttapercha die harte Gaumenplatte herauszunehmen ist. Hat die Gaumenplatte eine solche Form, dass Befürchtung

vorhanden, sie zu beschädigen, so müssen die Vorsprünge und Ecken der Platte, welche eventuell Widerstand bieten könnten, vor dem Einbringen in die Cüvette mit Gyps umhüllt werden. Man kann auch die Platte ganz umhüllen. Dieser Gypskloss wird dann conisch zugeschnitten, um ihn ohne Schwierigkeiten aus der Cüvette herausheben zu können.

Eine sehr gute Verbesserung, welche ich gefunden, ist es, wenn man bei Obturator mit Stiel, diesen Stiel zum Abnehmen einrichtet. Man vermeidet dadurch das nochmalige Vulkanisiren der Gaumenplatte und macht sich die ganze Arbeit auch handlicher. Hiezu gehört eine kleine Vorrichtung (Fig. 350).

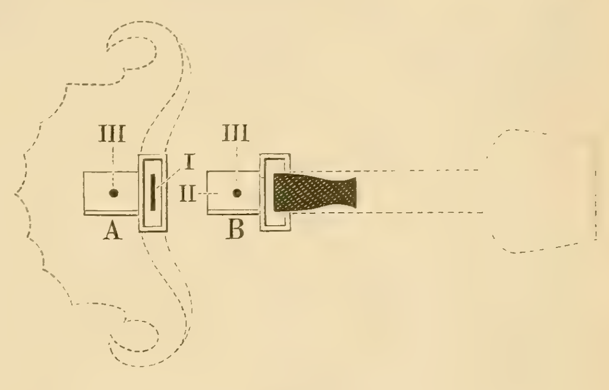


Fig. 350.

Ein kleines Goldkästchen wird in die Gaumenplatte einvulkanisirt, so dass Fläche *I* von Kautschuk frei bleibt. Der Schieber *B* wird mit dem Theil *II* in den Stiel des Obturators vulkanisirt. Steckt man nach dem Vulkanisiren und Ausarbeiten den Theil *II* des Schiebers *B* in die Kapsel *A I*, so braucht man nur mit einer kleinen Schraube durch die genau aufeinander passenden Löcher *III* zu gehen und hat dann den Stiel incl. Kloss und die Gaumenplatte vereinigt.

Es ist nicht immer möglich, einen Obturator mit hartem unbeweglichem Stiele zu tragen, namentlich in solchen Fällen, wo die Staphylorhaphie ausgeführt wurde, wo das Velum sich in Thätigkeit befindet. Es würde hier ein unnachgiebiger Stiel die Platte bei jeder Bewegung herunterdrängen. Man muss also den Obturator mit beweglichem Stiele fertigen. Solche bewegliche Stiele kennen wir zwei. Erstens eine entsprechend gebogene flache Feder, sogenannte Bandfeder, bei längerem Stiele, wo der Pflock vom Velum eingeklemmt, gehoben und herabgedrückt wird (Fig. 351).

Zweitens eine Spiralfeder bei kurzem und sehr thätigem Velum (Fig. 352).

In der Spiralfeder muss sich als Versicherung gegen die Gefahr des Brechens und der damit verbundenen Gefahr des Zurückgleitens des Pflockes eine zweite „links gewickelte“ Feder befinden, da die äussere Feder rechts gewickelt ist. Es müssen jedenfalls zwei Spiralfedern sein.

die eine ist über die andere gezogen. Noch besser finde ich eine, von Schiltsky angegebene, dünne Goldkette innerhalb der Feder. Die Kette ist an ihren Enden gut befestigt.

Wird der Obturator in die Cüvette gesetzt, so muss die untere Fläche nach oben und frei liegen, damit sich etwaiger Gummiüberschuss,

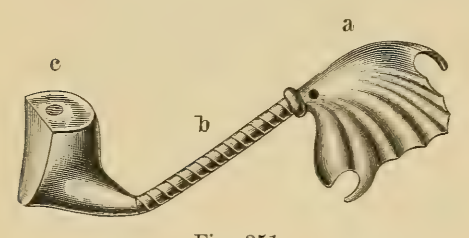


Fig. 351.
a Gaumenplatte, b Bandfeder, c elast. Ballen.

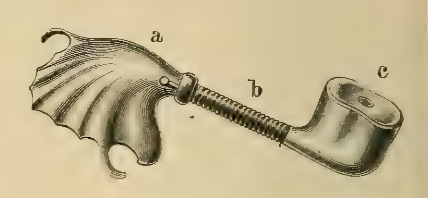


Fig. 352.
a Gaumenplatte, b Spiralfeder, c elast. Ballen.

welcher sich hervorpresst, genau an der Stelle befindet, wo die Wände des Pflockes emporsteigen. Der Ueberschuss kann an dieser Umbeugungsstelle am leichtesten abgeschnitten werden, ohne dass eine sichtbare Naht den Obturator verunziert. Beim Einbetten muss auf das Anrühren des Gypses etwas Sorgfalt verwendet werden, damit nicht Bläschen entstehen, in welche der Gummi eintritt und Erhabenheiten bildet, diese sind aus diesem Material schlecht zu entfernen. Man hat, um solcher Eventualität aus dem Wege zu gehen und um einen recht glatten Kloss zu bekommen, wiederholt Zinnformen gemacht. Zu beachten wäre noch, dass der Gyps an der Stelle, wo der Pflock vom Gyps entblösst ist, recht scharf geschnitten wird und steil aufsteigt, damit beim Herausnehmen der Guttapercha die Ränder nicht abbrechen. Man muss, mit einem Worte, eine recht saubere und sichere Form herstellen.

Ist die Form fertig, so erwärmt man vorsichtig die Guttapercha und hebt die Gaumenplatte heraus. Der Stiel wird an der Stelle eingekerbt, wo das Weichgummi anfangen soll. Von dieser Einkerbung wird der Stiel nach seinem Ende zu möglichst dünn ausgefeilt und hinten etwas breiter gelassen. Zu breit darf das Ende nicht verlaufen, es würde dadurch die Nachgiebigkeit der Seitenwandungen behindert sein. Aus dem gleichen Grunde darf der Stiel nicht weiter in den weichen Pflock als bis zur Mitte reichen. Der Stiel muss unbedingt in der Höhe des Bodens des Obturators liegen, sonst wird der Boden zu dick. (Es ist hier selbstverständlich der dem Larynx zugekehrte Boden gemeint.) Nachdem der Stiel so vorbereitet ist, macht man, entsprechend der Gypshöhlung für die Seitenwände des späteren Klosses, eine Bleifolie- oder Zinnfolie-Schablone. (Hierbei ist die Reservekeilform gut zu be-

nützen.) Nach dieser Schablone wird nun das Gummi geschnitten, die Kanten desselben mit Gummi-Benzinlösung bestrichen. Ist die Lösung etwas abgetrocknet, so werden die Kanten aneinander (nie übereinander) gelegt; in gleicher Weise wird der der Schädelbasis zugewandte Boden eingeklebt. Nun wird eine ca. 6‴ lange und 1—2‴ dicke Schraube mit einer Schraubenmutter angefertigt, letztere am oberen Ende mit einer ca. 5‴ grossen runden Platte umgeben. Dieser kleine Apparat (Fig. 353) wird nun nach innen in der Mitte des der Schädelbasis zugewendeten Bodens eingeklebt. Ist solches geschehen, so wird die nun gebildete und gut mit Benzinlösung gedichtete Gummitasche, welche, wir wollen wiederholen, also aus den Seitenwänden, dem später der Schädelbasis zugewandten Boden, auf welchem die Goldplatte mit Schraubenmutter aufgeklebt ist, besteht, nun in die Form gebracht. Damit die Schraubenmutter an ihrer richtigen Stelle verbleibt, wird dieselbe statt der eingezogenen Schraube mit einem Stifte oder einer Nadel, aber diese ohne Kopf, um nach dem Vulkanisiren entfernt werden zu können, im Gyps befestigt.



Fig. 353.

Die Tasche wird nun mit „schwach angefeuchtetem, ganz feingeschlemmtem Bimssteine“ vollgestopft und fest geklopft bis zum unteren Rande, die obere Fläche recht glatt gestrichen. Dann wird ein dem unteren Boden (dem später der Mundhöhle zugekehrten) genau entsprechendes Stück Gummi aufgeklebt und nun die Gummiplatte, nachdem der eingekerbte Stiel, welcher in den Pflock eingeklebt werden soll, mit Benzin-Gummilösung bestrichen, in die Cüvette gelegt und der Stiel mit einem zweiten, dünnen Gummiplättchen verklebt. Die Cüvette wird geschlossen und gepresst. Man kann getrost, ohne noch einmal zu öffnen, vulkanisiren, nur darf man nicht zu viel gestopft haben, eher etwas weniger; die Dämpfe aus dem feuchten Bimssteine pressen doch den Gummi überall hin.

Bei grösserer Uebung genügen an Stelle des Bimssteines einige Tropfen Wasser oder Ammoniak und erspart man dann allerdings das Auswaschen (siehe unten). Ich ziehe jedoch das Stopfen mit Bimsstein schon deshalb vor, weil es uns in die Lage versetzt, den zusammengeklebten, noch nicht vulkanisirten Kloss, wenn er mit der Keilform eingesetzt wurde, noch einmal vor dem Vulkanisiren aus der Form herausnehmen zu können und ihn von aussen mit der feinen Gummi-Benzinlösung zu überziehen. Der Obturator ist später sauberer, er ist fast ohne sichtbare Naht herzustellen, wenn man vor dem Einpinseln mit

genannter Lösung alle Gypstheilchen mit Wasser und das Talcum, womit die Form stets ausgerieben sein muss, durch Abreiben mit Benzin entfernte. Nun wird der ganze Pflock, nachdem er, wie schon gesagt, mit gelöstem Gummi bestrichen wurde, in gut augerührtem Gyps eingebettet und vulkanisirt. Das Vulkanisiren geschieht bei $3^1/_2$ Atmosph. Dampfdruck = 138—140° Celsius $3^1/_2$ Stunden. Nach dem Vulkanisiren lässt man die Cüvette im Apparat gehörig abkühlen, damit der Gyps recht weich wird und sich gut vom Gummikloss ablösen lässt. Darauf wäscht man den Bimsstein mittelst Wasser aus dem Innern des Klosses heraus. Dies geschieht, indem man den Befestigungsstift aus der Schraubenmutter herauszieht (dieser Stift musste deshalb ohne Kopf sein), den Kloss in eine Schüssel mit Wasser legt und nach kurzer Zeit durch leichtes Andrücken gegen die Seitenwandungen den Bimsstein zum Entweichen aus der Hülse der Schraubenmutter zwingt. Der Obturator ist dann, nachdem er gut mit Seife gereinigt, zum Einsetzen in den Mund fertig.

Einige kleine Winke scheinen mir am Platze zu sein:

1. Ist z. B. der M. constrictor wenig oder gar nicht entwickelt, so kann man dem Muskel in der Art entgegen kommen, dass man die hintere Wand dünner als die übrigen Wände macht; auch kann man eine dünne, aber harte Kautschukplatte in dem der Schädelbasis zugewendeten Boden einkleben. Ebenso verfährt man mit den Seitenwänden, wenn nach der Staphylorhaphie die Mm. levatores veli palatini oder die Mm. tensores veli palatini wenig thätig oder gar ganz unthätig sind.

2. Im Handel kommen viele Mischungen des Gummis vor und ist es zu rathen, jede neue Portion auf Hitze und Zeit zu prüfen. Das Gummi ist überhaupt zart zu behandeln, seine Haltbarkeit und eventuell Zersetzbarkeit hängt ungemein viel von dem richtigen, vorsichtigen Vulkanisiren ab.

3. Auf verschiedenen zahnärztlichen Versammlungen wurde die Frage an mich gerichtet, ob sich das Gummi nicht schnell zersetzt im Munde. Ich habe seinerzeit in der Berliner zahnärztlichen Gesellschaft Patienten vorgestellt, welche weiche Obturatoren Jahre lang unverändert im Munde getragen hatten. Ueberhaupt, meine ich, sind solche Bedenken nicht in Betracht zu ziehen. Die Vortheile eines solchen Apparates sind überwiegend und die ganze Arbeit eines solchen Obturators verhältnissmässig nur gering. Es lässt sich, da man die Keilform aufbewahrt hat, in wenigen Stunden ein neuer Obturator anfertigen u. zw. da man ja auch die Goldschraube, das Kistchen und den Schieber immer wieder verwendet und auch die Gaumenplatte benützt, fast ohne Kosten. Hat sich dagegen nach einiger Zeit der Gaumen oder der Defect verändert, so muss natürlich neu modellirt und ein neuer Obturator gemacht werden.

4. Das Sprechenlernen darf man nie, also auch nicht mit weichen Obturatoren, dem Patienten selbst überlassen oder die Sprechübungen von einem Laien überwachen lassen. Es gibt jetzt eine grosse Anzahl Aerzte und Lehrer in und ausser Deutschland, die, basirend auf die Physiologie der menschlichen Sprachlaute, ihnen Sprechunterricht ertheilen und dauernde, gute Erfolge erzielen. Das Studium der Sprachstörungen und Heilung derselben wird bald hinreichend Lehrer erziehen, die mit den Charlatanen aufräumen, welche bisher das Gebiet occupirt hatten. H. Gutzmann sagt: „Die Sprechphysiologie hat bei dem neueren Aufschwung der Sprechheilkunde ihren Werth als praktische Wissenschaft gezeigt, da fast unsere sämmtlichen heute giltigen Behandlungsmethoden von Sprachstörungen auf dem genauen Studium der Sprechphysiologie beruhen, da wir fast immer in den Fällen, wo es sich um schwierig zu behandelnde Sprechgebrechen handelt, zu der Sprechphysiologie als der unversiegbaren Quelle unserer Erkenntniss der Uebel zurückzukehren gezwungen sind, wenn wir auf sicheren Bahnen wandeln wollen.“

Ich verweise auf die von H. Gutzmann, Berlin, veröffentlichten Arbeiten: Ueber Sprechübungen bei Gaumendefecten, Berl. klin. Wochenschrift 1890; Sprachliche Behandlung nach Operation am Gaumendefecte oder Anlegung von Obturatoren in „Gutzmann's Vorlesungen über Störungen der Sprache“, Berlin 1893, Seite 234—259.

Sehr oft ist von Collegen weichbleibender Kautschuk zur Anfertigung des Klosses benützt und diesen Apparaten die Signatur „Schiltsky'sche weiche Obturatoren“ gegeben worden. Es ist dies nie und nimmer ein weicher und namentlich nicht ein Schiltsky'scher Obturator. Der Schiltsky'sche Obturator ist ein elastischer Ballon aus Gummi. Jetzt ist dieses Gummi käuflich in den zahnärztlichen Fourniturenhandlungen als „Gummiplatten für weiche Obturatoren“.

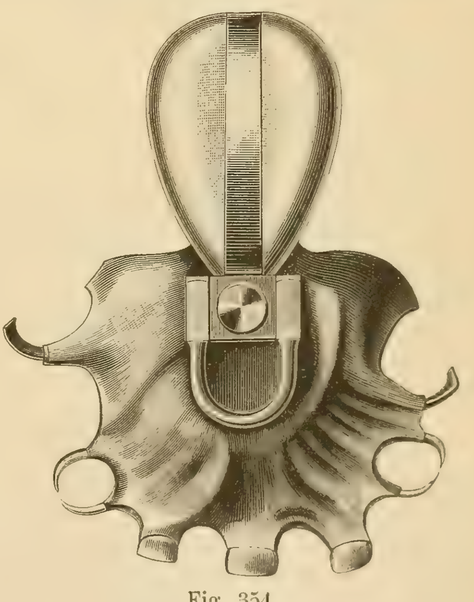


Fig. 354.
Brandt's Obturator.

In neuester Zeit ist von Brandt ein Verfahren bei der Herstellung der Prothese angegeben worden. Brandt fertigt einen Gaumenobturator, anwendbar bei nicht

operirten Wolfsrachen (Fig. 354) und einen Rachenobturator, welcher nach ausgeführter Staphyloraphie anwendbar ist (Fig. 355). Er macht seinen Ballon aus Hausenblase oder Gummiblase, die an der Fixationsplatte durch eine Metallröhre befestigt wird. Dieses Metallröhrchen geht von der Mitte der Platte bis zur Mitte der Blase und dient zum Durchtritt der Luft, welche vom Patienten mittelst eines kleinen Gebläses eingepumpt wird (Fig. 356). Die Blase ist vorher luftleer eingeführt worden, und wird so lange Luft eingepumpt, bis der Defect geschlossen. Brandt hält dies für eine Verbesserung. Veranschaulichen wir uns einmal einen Defect in der Form eines Dreiecks; in dieses Dreieck kommt die Blase hinein und soll aufgebläht werden. Der Kranke wird dieselbe nur ungleichmässig füllen können; meist wird er zu viel Luft einführen, und die Folge ist, dass die Blase runde Form annimmt, die Ecken des Defectes offen bleiben, die Ränder dagegen auseinander getrieben werden. Der Defect wird sich also unter allen Umständen erweitern. Brandt hebt bei seinen Obturatoren als besondere Vortheile hervor, dass die Blase unzersetzlich sei und leicht erneuert werden könne. Das erwähnte Metallröhrchen halte ich für nachtheilig, da dies im Vereine mit der Blase dem thätigen Velum in seinen Bewegungen nie folgen kann. Der Hauptfactor des Schiltsky'schen Apparates, die Spiralfeder, vermittelt bei thätigem Velum immer einen richtigen Abschluss, welchen Brandt dadurch erzielen will, dass seine obturirende Blase äusserst comprimirbar, weich und sehr elastisch ist und nach Bedarf ihren Umfang vermittelst Gebläses ver-

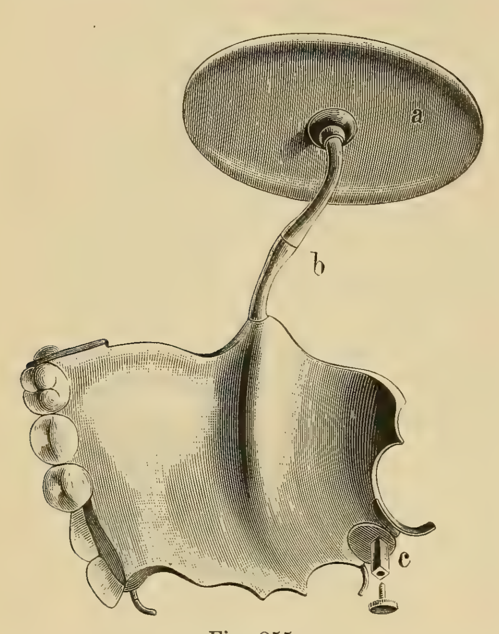


Fig. 355.
Brandt's Obturator.

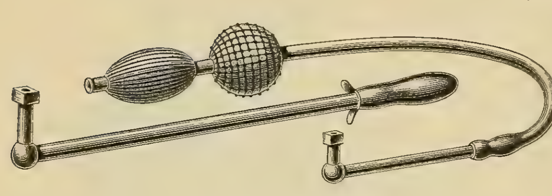


Fig. 356.
Brandt's Obturator.

grössern oder verkleinern kann. Der Vorgang ist aber praktisch kein so vollkommener, wie theoretisch behauptet wird.

Vor einigen Jahren wurden von verschiedenen Seiten Versuche gemacht, bei grösseren Defecten des weichen Gaumens eine Kautschuk- oder Metallplatte am harten Gaumen zu fixiren und auf dieser Platte mit Seidenfäden Cofferdam so zu befestigen, dass der Cofferdam circa $1^1/_2$—2 *cm* überstand. Die überstehenden Ränder des Cofferdam legten sich nach innen über die Spaltränder des Defectes und bewirkten somit auch einen gewissen Abschluss.

Ich habe selbst einen Patienten, der sich mit einem solch einfachen Apparat behilft und der behauptet, damit am angenehmsten auszukommen. Er näht sich den Cofferdam je nach Bedürfniss selbst auf die Platte.

Ich möchte aber diesen Ersatz nur als Nothbehelf empfehlen, denn die Cofferdamplatte zersetzt sich sehr leicht.

Literatur.

Bücher in Deutschland veröffentlicht:

1. Jourdain. Ueber die chirurgischen Krankheiten des Mundes. Aus dem Französischen. Nürnberg 1784.

2. Zwinglius J. B. Sistens cheilocac., recentiori exemplo illustrat. 4°. Tubingae 1794.

3. Laforgue L. Die Zahnarzneikunst in ihrem ganzen Umfange, oder vollständiger theor. prakt. Unterricht über die bei Zähnen vorkommenden chirurg. Operationen, die Einsetzung künstlicher Zähne, Obturatoren und künstl. Gaumen. Aus dem Französischen. Mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt von C. F. Angermann. 8°. Leipzig 1806.

4. Roux Ph. Jos. Ueber Staphylorhaphie oder die Vereinigung der angeb. Spaltung des Gaumensegels. Aus dem Französischen von J. F. Dieffenbach. Berlin 1826.

5. Dzondi K. H. Die Functionen des weichen Gaumens beim Athmen, Sprechen, Singen, Schlingen, Erbrechen. 8°. Halle 1831.

6. Deubzer J. De labio leporino et staphylorhaphia (Dissertationsschrift). 8°. Monachii 1832.

7. Bressler H. Die Krankheiten der Nasen- und Mundhöhle nach Deschamps, Cloquet, Weinhold. 8°. Berlin 1840.

8. Hartig Fr. Beschreibung eines neuen Apparates zur Vereinigung des gespaltenen Gaumens ohne Naht; ferner eines neuen Apparates zur Retention des Unterkiefers, und Geschichte eines auf mechanische Weise hergestellten verwachsenen Mundes. 8°. Braunschweig 1847.

9. Linderer C. J. und Jos. Handb. d. Zahnheilkunde etc. Berlin 1842—1848.

10. Schange. Anleitung zur Geradestellung der Zähne, nebst Betrachtungen über die Gaumenobturatoren. 8°. Wien 1841.

11. Schmauss. (Dissertation.) Ueber die Resection der beiden Oberkiefer. 8°. Neustadt 1848.

12. Delabarre A., Ir. Ueber die Guttapercha und ihre Verwendung zu künstl. Zähnen an Stelle der Metallplatten und Knochenunterlagen. Deutsch bearbeitet von C. W. L. Schmedicke. 8°. Berlin 1852.

13. Lindenau Rud. De staphylorhaphia etc. 8°. Gryphiae 1860.

14. Heine C. Resectionen des Oberkiefers mit besonderer Rücksicht auf Erhaltung, beziehungsweise Wiederherstellung des Gaumengewölbes, zum Theil auf Grundlage neuer dazu angegebener Ersatzmethoden. 8°. Berlin 1866.

15. Ostertag J. (Dissertation.) Ein neues Verfahren von Zurücklagerung des prominirenden Zwischenkiefers bei doppelseitiger Lippen- und Gaumenspalte. 8°. Greifswald 1868.

16. Hoffmann F. Beiträge zur Operation des hervorragenden Zwischenkiefers bei doppelter Lippen- und Gaumenspalte. Separatabdruck aus Göschen's „Deutscher Klinik" Nr. 2, 3 und 4. 1869.

17. Hartung A. Wolfsrachen, künstliche Gaumen nach Suersen. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1869.

18. Wolff Julius. Ueber die Behandlung der Gaumenspalten. Langenbeck's Archiv, Bd. XXXIII, Heft I.

19. Suersen W. Ueber die Behandlung von Gaumenspalten und über die Herstellung einer guten Aussprache bei angeborenen und erworbenen Gaumendefecten durch ein neues System künstl. Gaumen. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, Bd. VII. Wien 1867—1868.

20. Bruck J. Die angeborenen und erworbenen Defecte des Gesichtes, der Kiefer, des harten und weichen Gaumens auf künstlich plastischem Wege geschlossen. 4°. Breslau 1870.

21. Suersen W. Ueber Verletzungen, resp. Fracturen des Ober- und Unterkiefers. 8°. Berlin 1871.

22. Baume Rob. Lehrbuch der Zahnheilkunde. (Kapitel: Obturatoren von W. Suersen.) 8°. Leipzig 1877.

23. Ostermann Ernst. (Inaugural-Dissertation.) Ueber die Mittel und Vorschläge zur Herstellung einer normalen Sprache nach gelungener Uranoplastik und Staphyloraphie. Berlin 1879.

24. Parreidt Jul. Handbuch der Zahnersatzkunde. 8°. Leipzig 1880.

25. Kingsley Norman W. Die Anomalien der Zahnstellung und die Defecte des Gaumens. Deutsch von L. Holländer. 8°. Leipzig 1881.

26. Detzner Ph. Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Anhang: Ueber Anfertigung von Gaumenobturatoren. Berlin 1885.

27. Schiltsky O. Ueber neue weiche Obturatoren, ihre Beziehung zur Chirurgie und Physiologie. Berlin 1881.

28. Brandt L. Zur Uranoplastik, Staphylorhaphie und Prothese. Berlin 1888.

29. Vissing A. Ueber die Gaumenspalten und ihre Behandlung. (Inaugural-Dissertation.) Bonn 1890.

30. Köhler S. Ueber Sprachverbesserungen nach Gaumenoperationen. (Inaugural-Dissertation.) Berlin 1890.

31. Gutzmann H. Störungen der Sprache und ihre Heilung. Berlin 1893.

Bücher in Frankreich veröffentlicht:

1. Jourdain M. Essai sur la formation des dents, comparée, avec celle des os, suivi de pluisieurs expériences tant sur les os que sur les parties qui entrent dans leur constitution. 8⁰. Paris 1766.

2. Jourdain. Traité des maladies et des opérations réellements chirurgicales de la bouche et des parties qui y correspondent, suivie de notes d'observations et de consultations intéressantes, tant anciennes que modernes, 2 vols. 8⁰. Paris 1778.

3. Fauchard Pierre. Le chirurgien dentiste etc., 2 vols. 12⁰. Paris 1786.

4. Touchard. Description d'un obturateur dentier présenté à la Société de Medicine de Paris; suivie de remarques sur les dents artificielles. 8⁰. Paris 1814.

5. Delabarre C. F. Traité de la partie mécanique de l'art du chirugien-dentiste, 2 vols. 8⁰. Paris 1820.

6. Roux Phil. J. Mémoire sur la staphylorhaphie, ou suture de voile du palais. 8⁰. Paris 1825.

7. Richemin J. De la division congénitale du voile du palais, et de la staphylorhaphie. 4⁰. Paris 1835.

8. Larrey Hippolyte. Sur les perforations et les divisions de la voûte palatine. 4⁰. Paris 1850.

9. Ehrmann J. Étude sur l'uranoplastie dans ses applications aux divisions congénitales de la voûte palatine. Paris 1869.

10. Chretien H. Des fissures congénitales de la voûte palatine et de leur traitement. 4⁰. Paris 1873.

11. Fourrier G. De la prothèse palatine. 4⁰. Paris 1883.

Bücher in England veröffentlicht.

1. Clark Andrew. Practical directions for preserving the teeth; with an account of the most modern and improved methods of supplying their loss, and a notice of an improved artificial palate invented by the author. London 1826.

2. Snell Jos. On the use and construction of artificial palates. London 1824. 1828.

3. Ramsey Robt. and Coles Jas. Oakley. The mechanical treatement of deformities of the mouth, congenital and accidental. London 1868.

4. Coles Oakley. Deformities of the mouth congenital and acquired, with their mechanical treatment. 8⁰. 3. ed. London 1881.

5. Heath Christopher. Injuries and diseases of the jaws. London 1886.

Bücher in Amerika veröffentlicht:

1. Harris Chapin A. The principles and practice of dental surgery. Philadelphia 1—11 th. ed. 1844 bis 1886.

2. Taft J. A practical treatise on operative dentistery. Philadelphia 1868.

3. Garretson J. E. A system of oral surgery etc. Philadelphia 1—5 ed. 1873 bis 1885.

4. Kingsley N. W. A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery. New-York 1880.

5. Coles J. O. The deformities of the mouth. Philadelphia 1881.

6. Litch Wilb. Amer. system of dentistry (part: Cleft of the palate).

Therapie der anomalen Zahnstellungen.

Von

A. Sternfeld.

Betrachten wir die therapeutischen Mittel, welche bei den einzelnen Arten von Stellunganomalie der Zähne in Anwendung kommen, so greifen wir am zweckmässigsten auf die Aetiologie des einzelnen Falles zurück. So sehr sich auch im Allgemeinen jeder einzelne Fall von einem andern unterscheidet, so ist doch die Gruppirung der meisten Fälle in einige wenige Hauptclassen auch hinsichtlich der einzuschlagenden Therapie sehr wohl durchführbar und soll hier die im ersten Bande des vorliegenden Handbuches gewählte Eintheilung zu Grunde gelegt werden.

Beginnen wir mit der Prognathia physiologica sive ethnologica, dem oben und unten vorstehenden Gebiss, so haben wir zwar nachgewiesen, dass diese Art des Zahnschlusses, des Bisses, als etwas Normales zu betrachten ist. Es kann indessen sowohl die durch diese Bissart bedingte Vortreibung der Lippen und daraus resultirende äussere Entstellung als auch die Gefahr der Entwicklung einer pathologischen Prognathie nach eventuellem Verluste der Backenzähne zu mechanischen Eingriffen Veranlassung geben.

Anmerkung. Was die eben erwähnte Gefahr betrifft, so fällt dieselbe in das Capitel der aus gewissen Defecten des Gebisses resultirenden und von mir als secundäre Anomalien bezeichneten Veränderungen der Zahnstellung. Gehen bei einer physiologischen Prognathie die Bicuspidaten und die Molaren in ihrer Mehrzahl zu Grunde und müssen die vorderen Zähne den Kauact übernehmen, so ist die unausbleibliche Folge, dass die oberen Vorderzähne dem auf sie in erhöhtem Maasse einwirkenden Drucke nachgebend, immer mehr in eine horizontale Lage ausweichen und allmälig total gelockert werden. Der Winkel, unter dem bei der physiologischen Prognathie die Schneidekanten der unteren Vorderzähne die Lingualflächen der oberen treffen, beträgt anfänglich etwa 30°, geht aber dann immer mehr in einen rechten Winkel über und ist erst dieser erreicht, so schlagen die unteren Vorderzähne mit solcher Heftigkeit an die oberen an, dass diese aus ihren Alveolen förmlich herausgeschlagen werden. Es könnte hier der Einwand erhoben werden, dass solche Veränderungen, wenn

ihre Aetiologie richtig aufgefasst ist, bei den Negerrassen etc. viel häufiger beobachtet werden müssten, als dies vielleicht thatsächlich der Fall ist. Dem will ich nur entgegenhalten, dass die Dauerhaftigkeit der Backenzähne bei den nicht civilisirten Rassen zweifellos eine viel höhere ist als bei den civilisirten, und dass die ersteren wohl in Folge ihrer Ernährungsweise viel kräftiger und massiger ausgebildete Alveolarfortsätze besitzen, wodurch wiederum die Zähne viel fester eingekeilt sind und nicht so leicht verschoben werden können. Die Reduction eines physiologisch-prognathirenden Gebisses auf ein orthognatisches dürfte also bei civilisirten Rassen aus prophylaktischen Gründen gewiss häufig in Erwägung zu ziehen sein.

Die Behandlung hat darin zu bestehen, dass sowohl die oberen als auch die unteren Vorderzähne aus ihrer zu schrägen Lagerung förmlich aufgerichtet werden. Einem allenfalls schädlich wirkenden Platzmangel kann durch Entfernung eines oder einzelner Zähne (aus der Reihe der Bicuspidaten oder der Molaren) abgeholfen werden. In manchen Fällen wird vielleicht schon diese Voroperation genügen, die beabsichtigte Stellungsverbesserung herbeizuführen, gelingt dieselbe jedoch nicht hierdurch allein, so müssen zunächst die unteren Vorderzähne durch einen auf ihre Labialflächen einwirkenden Druck aufgerichtet werden und wenn sie annähernd vertikal stehen, sind die oberen Vorderzähne in eine entsprechend vertikale Stellung zu bringen. Diese Veränderung der Stellung ist leicht ausführbar; ich ziehe allem Anderen eine Kautschukplatte vor, welche die Molaren überkappend und längs der Innenseite des Alveolarfortsatzes des Unterkiefers verlaufend, mittelst je eines federnden Metallbandes auf jeder Seite die dieser (letzteren) entsprechenden Vorderzähne umfasst. Ich benütze zu solchen Metallbändern ausschliesslich flachgewalzten und mässig gehärteten Golddraht (von etwa 16 Karat). Diese Metallbänder müssen möglichst nahe dem freien Rande der zu verschiebenden Zähne verlaufen und vor dem Einlegen der Regulirungsplatte so stark nach einwärts gebogen werden, dass sie einen beträchtlichen federnden Druck ausüben. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kautschukplatte von den Lingualflächen der in Frage kommenden Zähne etwas abstehen muss, da diese Zähne beim Aufrichten etwas zurückrücken.

Anmerkung. Es soll gleich an dieser Stelle zugegeben werden, dass sich auch mit anderen Apparaten das vorgesteckte Ziel wohl ebenso sicher erreichen lässt, wie mit den als „System Coffin" zu bezeichnenden (Coffin kommt nicht allein die Einführung der sogenannten Expansionsplatten, sondern auch die Verallgemeinerung der Verwendung von Metalldraht zu Regulirungszwecken zu). Der Eine mag das System Farrar (Zug mittelst Schraube), ein Anderer die Elasticität des Gummis (Zug, resp. Druck mittelst Gummibandes) u. s. f. vorziehen, allen anderen Systemen haftet mehr oder minder der grosse Nachtheil an, dass die betreffenden Apparate von dem Patienten viel schwerer eingesetzt, respective angepasst werden können, als dies bei dem System Coffin der Fall ist. Der Nachtheil besteht vorzugsweise darin, dass diese nach anderen Systemen angefertigten Apparate nur mangelhaft gereinigt werden können und in Folge

dessen der Entstehung und dem Weiterschreiten der Zahncaries sowie mancher Schleimhauterkrankungen Vorschub leisten. Die Platten, bei welchen das federnde Metallband als Agens verwendet wird, können nicht allein auch vom Patienten sehr leicht entfernt, gereinigt und wieder eingesetzt werden, sondern der Patient kann auch, wenn die Bänder keinen Druck mehr ausüben, selbst leicht etwas nachhelfen durch vorsichtiges Einwärtsbiegen derselben.

Wenn oben gesagt wurde, dass die Veränderung der Stellung leicht ausführbar ist, so sollte damit angedeutet werden, dass wir mit dieser allein in der Behandlung noch nicht fertig sind; wir müssen vielmehr auch dafür Sorge tragen, dass die erreichte Stellung auch gesichert bleibe. Bringen wir die Vorderzähne aus ihrer der horizontalen Lage zustrebenden Stellung in eine mehr verticale ohne jede Rücksichtnahme auf die Länge, respective Höhe der Bicuspidaten und Molaren, so werden wir, mit den Vorderzähnen am Ziele angelangt, wahrnehmen, dass in der Region der Backenzähne auch bei festestem Zubeissen Lücken freibleiben, welche anscheinend auf zu geringe Höhe der Backenzahnkronen zurückzuführen sind; in Wirklichkeit aber sind die beiden Zahnreihen durch das Aufrichten der Vorderzähne weiter auseinander gebracht worden, als sie ursprünglich waren. Würde nun nichts weiter geschehen, so müssten die Vorderzähne dem jetzt ausschliesslich auf ihnen lastenden Drucke beim Kauact nachgebend in ihre alte Stellung übergehen, bis endlich die Backenzähne beim Schluss der Zahnreihen in vollen Contact gelangen. Dem können wir aber dadurch vorbeugen, dass wir schon zu Beginn der Behandlung auf jeder Seite einen oder zwei Bicuspidaten von der Kautschukkappe der Regulirungsplatte unbedeckt lassen. Nachdem schon in der ersten Abhandlung über die Anomalien erwähnten Naturgesetze treten Zähne, welche keinen Antagonisten haben oder doch von einem solchen nicht berührt werden, soweit aus ihren Alveolen heraus, bis sie auf einen Widerstand stossen, im gegebenen Falle so weit, dass der oben erwähnte Zwischenraum zwischen den Backenzähnen im Bereiche der freigelassenen Bicuspidaten ausgefüllt wird. Dieses Erhöhen des Bisses im Bereiche der Bicuspidaten (eine bessere Bezeichnung kann ich hierfür nicht finden) genügt, um die Rückkehr der Vorderzähne in ihre alte, zu schräge Stellung zu verhindern; die Molaren werden sich nach Entfernung der Kautschukkappe so weit aus ihren Alveolen erheben, dass auch sie sich beim Zusammenbeissen der beiden Zahnreihen vollständig berühren.

Wenn nun auch die Correctur des Bisses (der Articulation) im Bereiche der Backenzähne eine Schädlichkeit beseitigt, welche vielleicht ursprünglich die ungünstige Stellung der Vorderzähne herbeiführte (wie in der ersten Abhandlung über die Anomalien der Zahnstellung bezüglich der pathologischen Prognathie erörtert wurde) oder doch herbeiführen

kann, nachdem die Vorderzähne normal (d. h. hier vertical) gestellt sind, so ist es doch der Sicherheit halber geboten, die fraglichen Zähne längere Zeit hindurch in der gewonnenen Stellung zu erhalten. Die Gefahr der Rückkehr in die alte Stellung besteht so lange, bis ein Festwachsen der Zähne in ihrer neuen Stellung stattgefunden hat, das sich dadurch documentirt, dass sich die betreffenden Zähne mit dem Finger nicht mehr gelockert anfühlen. (Ein sicherer Nachweis darüber, wie das Festwachsen durch die Stellungsveränderung gelockerter Zähne stattfindet, ist bisher nicht erbracht; manche Autoren nehmen an, dass eine Art Callusbildung des Wurzelperiostes die feste Einkeilung herbeiführt, andere glauben, dass nur eine einfache Verschiebung der an die betreffenden Wurzeln angrenzenden Knochenpartien stattfindet, welche eine Callusbildung überflüssig machen würde.) Zur Beseitigung der zuletzt erörterten Gefahr dienen die sogenannten Retentionsplatten, d. h. solcher Platten (aus Kautschuk oder auch aus Metall), welche den zur Correctur der Stellung verwendeten Apparaten äusserlich vollständig oder doch annähernd gleichen, bei welchen aber anstatt der Druck- oder Zugvorrichtungen Fixationsmittel angebracht sind. Die einfachste und nach meiner Meinung wohl zweckmässigste Vorrichtung ist auch hier der flachgewalzte Golddraht, der aber hier in einem Stück über die Labialfläche der Vorderzähne verläuft, während er, sollte er federnden Druck ausüben, in der Mitte durchschnitten sein müsste. Um ein möglichst dichtes Anliegen dieses die Vorderzähne retinirenden Drahtes zu erzielen, ist es gut, die Labialflächen der Zähne des Gypsmodelles, nach welchem die Retentionsplatte gearbeitet wird, etwas abzuschaben. In dem Falle von physiologischer Prognathie genügt zur Fixation der corrigirten oberen und unteren Vorderzähne eine Retentionsplatte für den Oberkiefer, da die unteren Vorderzähne durch die oberen an der Rückkehr in die alte Stellung verhindert werden.

Alles, was bisher über die Behandlung der physiologischen Prognathie gesagt wurde und zum Theil andeutungsweise schon im Capitel der allgemeinen Therapie angegeben ist, trifft mehr oder minder auch bei den meisten anderen Stellungscorrecturen zu und wurden die meisten Gesichtspunkte gleich hier eingehend erörtert, während später nur mehr auf das Gesagte zurückverwiesen werden soll.

Neue Gesichtspunkte ergeben sich zunächst bei bestimmten Arten der pathologischen Prognathie, nämlich bei jenen, bei welchen die Prognathie durch anomale Formation des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes bedingt ist, bei dem sogenannten **V**-förmigen und bei dem sogenannten contrahirten Kiefer.

Das Charakteristische des **V**-förmigen Kiefers besteht darin, dass vom seitlichen Schneidezahn bis zum zweiten Biscuspis die Zahnkronen

nicht in einer Bogen- sondern in einer geraden Linie stehen; in dieser letzteren nehmen die betr. Zahnkronen mehr Raum (im linearen Sinne) ein als in der ersteren, wodurch dann auch die mittleren Schneidezähne stark nach vorne gedrängt erscheinen und das Bild einer pathologischen Prognathie erzeugen. Aus dem Gesagten ergibt sich fast von selbst, wo und wie die Behandlung einzusetzen hat: durch Expansion innerhalb der frontalen Hälfte des Oberkiefers drängen wir den Eckzahn und den ersten Biscuspis, resp. deren Alveolen, nach aussen und schaffen dadurch so viel Raum, dass der seitliche Schneidezahn, sowie der mittlere zurückgedrängt werden. Der Zahnbogen verliert dadurch die frühere spitze Form und erscheinen die Zähne in normaler Bogenlinie angeordnet. Der erste Act der Behandlung wird am besten mittelst Expansionsplatte nach Coffin ausgeführt, mit einem Apparat, an dessen Einfachheit und Zuverlässigkeit keines der sonst beliebten Hilfsmittel (wie Hebelschrauben) hinanreichen kann; die Coffin-Expansionsplatte hat ebenfalls (wie die im vorigen Abschnitte erwähnte Platte) den grossen Vorzug, dass sie ohne jeden Schaden vom Patienten selbst aus dem Munde genommen und wieder eingesetzt, und unter Umständen sogar vom Patienten oder seinen Angehörigen regulirt werden kann. Bekanntlich besteht die Coffin-Expansionsplatte aus einer in zwei, meist gleiche Theile, getheilte Platte, welche mittelst eines mehrfach in Schleifen gelegten Metalldrahtes zusammengehalten werden. Durch Auseinanderziehen der Schleifen werden die beiden Plattentheile so weit von einander entfernt, dass sie mehr oder minder gewaltsam zusammengeschoben werden müssen, um an den Gaumen, nach dessen Modell die Platte angefertigt wurde, angelegt werden zu können. Dasselbe Quantum von Druck, dessen wir bedürfen, um die beiden Plattentheile zusammenzuschieben, wirkt nun, ist die Platte an Ort und Stelle, auf die zu verrückenden Zähne und deren Alveolen ein. Die Coffinplatte hat allem Anscheine nach in Deutschland merkwürdiger Weise nicht so viel Eingang in die Praxis gefunden, als sie rechtmässiger Weise verdiente.

Ich kann dies nur dem Umstande zuschreiben, dass vielleicht sowohl ihre Ausführung als ihre Anwendung nicht ganz correct geschah und gerade bei der Behandlung von Stellungsanomalien der Zähne hängt sehr Vieles von Kleinigkeiten ab. In erster Linie ist es sehr wichtig, einen äusserst scharfen Abdruck des ganzen Oberkiefers mit Gaumen zu erlangen; es genügt durchaus nicht, nur vom Gaumen einen exacten Abdruck zu besitzen, da einen wesentlichen Theil des für die Expansionsplatte erforderlichen Haltes diejenigen Zähne bieten müssen, gegen welche die Platte sich anstemmt.

Ich lasse hier die Frage, ob, wie Coffin behauptet, nur Guttaperchamasse scharfe Abdrücke gestattet, oder ob dieselben mit Gyps oder

gar der vielfach verkannten S t e n t s-Composition zu erlangen sind, unentschieden, möchte aber doch die Vermuthung nicht unterdrücken, dass es nicht so sehr auf die Art der Abdruckmasse als auf die Manipulation mit derselben ankömmt.

Grosse Sorgfalt muss auch auf die Ausführung der Metallschlinge und die Einbettung ihrer Enden in die Kautschukplatte gelegt werden. C o f f i n verwendet zwar mit Vorliebe Pianofortedraht für die Metallschlinge, ich ziehe indessen auch hier als weit zuverlässigeres Material Golddraht (hier jedoch runden, nicht flachgewalzten) vor, der, richtig gehärtet, genügende Federkraft besitzt. Die Enden der Drahtschlinge werden flachgeschlagen und durch Einfeilen oder dergleichen mit Rauhigkeiten versehen, bevor sie im Kautschuk eingebettet werden. Am kräftigsten wirkt der Druck der Drahtschlinge dort, wo der Draht aus dem Kautschuk heraustritt, und gegen die Peripherie zu nimmt er immer mehr ab: man muss deshalb bei der Einbettung sehr wohl darauf achten, dass die Drahtschlinge richtig eingelegt und nicht verschoben wird. Die Schlinge selbst muss der Zungenseite der Gaumenplatte möglichst genau angepasst sein, weil sie so am wenigsten der Gefahr des Verbogenwerdens ausgesetzt ist und sich keine Speisereste unter ihr verfangen können. Um den Kautschuk im Bereiche der Metallschlinge nach dem Vulcanisiren aus der Cüvette rein herauszubekommen, ist es unerlässlich, vor dem Vulkanisiren zwischen Metallschlinge und Kautschuk ein Blättchen Zinnfolie zu legen. Sehr zweckmässig ist es, die Expansionsplatte erst dann als solche tragen zu lassen, d. h. sie erst dann zu durchsägen und zu strecken, wenn sie vorher als Ganzes (noch undurchtrennt) getragen war, da sich der Patient unterdessen an die Platte als Fremdkörper gewöhnen kann und da eventuell noch nöthige Aenderungen an der Platte leichter ohne Schädigung der Drahtschlinge vorgenommen werden können. Von solchen Aenderungen ist namentlich die Anpassung an den Biss hervorzuheben. In allen Fällen von Stellungscorrectur ist es nothwendig, von beiden Kiefern ein Modell zu besitzen, damit der Regulirungsplatte, soweit sie z w i s c h e n die Zahnreihen zu liegen kommt, eine Form gegeben werden kann, welche das Zusammenbeissen möglichst wenig behindert. Gerade bei den Expansionsplatten, welche ohnehin die Tendenz haben, sich vom Gaumen loszulösen, ist es sehr wichtig, falls Backenzähne von der Kautschukplatte überkappt werden, dafür zu sorgen, dass nicht einzelne Theile der Kappe von den Backenzähnen des Gegenkiefers beim Zubeissen zu stark getroffen werden, da sich die Platte sonst sehr leicht abhebt. Wenn wir mittelst der Modelle beider Kiefer ein Artikulationsmodell herstellen oder dieselben in einen Artikulator bringen, so werden wir die Kauflächen der Kautschukkappen annähernd richtig modelliren.

resp. zufeilen oder graviren können; das endgiltige Anpassen muss aber doch zumeist im Munde erfolgen, wie oben erwähnt.

Der zweite Act der Behandlung des **V**-förmigen Kiefers besteht in dem Zurückdrängen der Schneidezähne. Dasselbe erfolgt ebenso, wie es bei der physiologischen Prognathie beschrieben wurde, mittelst federnden, flachgewalzten Golddrahtes, der einerseits in einer Kautschukplatte, resp. den labialen Theil der über die Backenzähne greifenden Kappe eingebettet ist, anderseits den zurückzudrängenden Zähnen (an ihrer Labialfläche) frei aufliegt. In den meisten Fällen ist es gut, die beiden von rechts und links über die Vorderfläche der Schneidezähne greifenden Drahtspangen schon an die Expansionsplatte anzubringen, weil sie der letzteren einigen Halt verleihen und weil mit dem Zurückdrängen der Schneidezähne sofort begonnen werden kann, sobald einiger Raum durch die Expansion gewonnen ist. Eine merkwürdige Beobachtung machte ich bei einem Falle von **V**-förmigem Kiefer; bei demselben wurde gleich mit dem Zurückdrängen der Schneidezähne begonnen; in demselben Masse, als diese zurückwichen, wurde die Distanz der Eckzähne und Bicuspidaten von einer Seite zur andern weiter und aus einem ganz ausgesprochen spitzen **V**-förmigen Zahnbogen bildete sich ohne Expansion ein ganz normaler, sehr schön gerundeter Bogen; durch den Druck auf die Labialfläche der Schneidezähne wurde der Alveolarfortsatz im Bereiche der Eckzähne und Bicuspidaten förmlich nach auswärts gebogen, eine Wirkung, welche jener der Expansion analog ist.

Dass auch beim **V**-förmigen Kiefer nach Beendigung der Correctur längere Zeit hindurch eine Retentionsplatte getragen werden muss, damit die Zähne und der Alveolarfortsatz in ihrer guten Stellung verbleiben, ist selbstverständlich und soll hier nur noch erwähnt werden; im Weiteren geschieht nur dort noch der Retention Erwähnung, wo ihre Indication zweifelhaft ist.

Die Behandlung der durch Contraction des Kiefers bedingten pathologischen Prognathie unterscheidet sich nur insoferne von jener bei **V**-förmigem Kiefer, als die Expansion nicht in der vorderen Hälfte des Oberkiefers, sondern (annähernd) zwischen dieser und der hinteren stattzufinden hat, da die Contraction gewöhnlich in die Verbindungslinie der zweiten Bicuspidaten fällt.

Eine wesentlich andere Aetiologie liegt jenen Fällen von pathologischer Prognathie zu Grunde, welche durch excessives Grössenwachsthum des Oberkiefers bedingt sind, sowie jenen, welche sich aus anomalen Bissverhältnissen der Backenzähne herausbilden.

Ist der Oberkiefer zu gross und in Folge dessen der obere Zahnbogen vor den unteren weit vorspringend, so liegt die Art der Abhilfe

sehr nahe, wir müssen den Zahnbogen eben verkürzen und dies gelingt uns dadurch, dass wir auf jeder Seite einen Zahn (erster Molaris oder erster Bicuspis) entfernen und dann den vorderen Abschnitt des Zahnbogens zurückdrängen. In den meisten Fällen wird sich zu Folge seiner Hinfälligkeit der erste Molar oder der erste Bicuspis für die Extraction besonders eignen (Fig. 357); wird letzterer entfernt, so kann das Zurückdrängen der vorderen Zähne (in der bei den übrigen Formen von Prognathie schon beschriebenen Weise) sofort einsetzen, wird aber der erste Molaris extrahirt, so müssen wir den hiedurch gewonnenen Raum erst nach vorne verlegen, bevor wir mit dem Zurückdrängen der Vorderzähne beginnen. Durch irgend ein Separationsmittel (Gummistreifen oder dgl.) wird zunächst zwischen zweitem und erstem Bicuspis und dann zwischen letzterem und Eckzahn so viel Raum geschaffen, dass der hier wieder zur Verwendung kommende flachgewalzte Golddraht zwischen die genannten Zähne gelegt werden kann; dann wird eine Kautschukplatte, welche die Molaren überkappt, angefertigt und der Draht in die Kappen so eingebettet, dass er mit seinem einen freien Ende den zweiten, mit dem anderen den ersten Bicuspis umklammert; die den Gaumen bedeckende Platte stemmt sich vorne gegen die Lingualfläche, resp. die Zahnhälse der Vorderzähne; ist diese Stütze und sind die Kautschukkappen, welche wie bei den Expansionsplatten der Oberfläche der zu bedeckenden Molaren sehr genau angepasst sein müssen, nicht genügend, so kann in jede der beiden Kautschukkappen noch ein weiterer Draht eingebettet werden, welcher die drei Vorderzähne derselben Seite in der Nähe der Zahnhälse umspannt und so das Herabgleiten des vorderen Theiles der Regulirungsplatte verhindert. Der Raum, welcher durch die Extraction der ersten Molaren gewonnen wurde, muss selbstverständlich von Kautschuk freibleiben und ausserdem müssen auch die beiden freien Drahtenden jeder Seite möglichst von Kautschuk entblösst sein, weil sie sonst nicht genügend federn. Nur im Rayon der Molaren soll der Draht eingebettet sein, und zwar sehr sorgfältig, damit er sich nicht aus dem Kautschuk

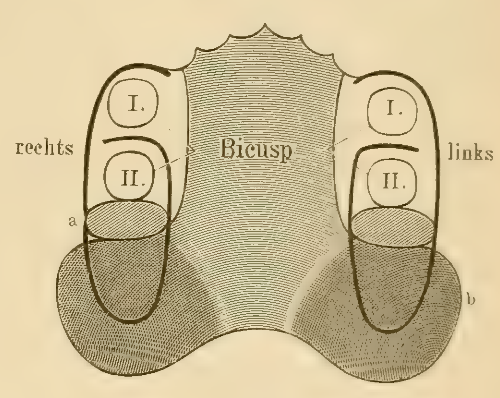


Fig. 357.

a der durch Extraction des I. Molaren freigewordene Raum; b Kautschukkappen, welche den Draht eingebettet enthalten und die Molaren überdecken.

loslöst. Die Action der Regulirungsplatte beginnt nun damit, dass zuerst der zweite Bicuspis mittelst der ihn umfassenden Drahtspange zurückgedrängt und dann in dem Masse, in welchem dieser zurückweicht, der erste nachgeschoben wird. Diese Behandlungsmethode, auf welche wir noch bei anderen Formen von Stellungsanomalie zurückkommen werden, führt mit voller Sicherheit zu dem Resultate, dass wir den für das Zurückdrängen der Vorderzähne genügenden Raum erhalten.

Manche Autoren nehmen an, dass schon die Entfernung eines Zahnes, also nur die Schaffung von Raum genügt, die Vorderzähne zum Zurückweichen zu bringen; namentlich Sauer gab an, dass der Lippendruck allein dies bewerkstelligen könne. Wenn der erste Bicuspis extrahirt wurde, so mag diese günstige Prognose zutreffen; ist es aber indicirt, dass der erste Molaris beseitigt wird, so dürfte es etwas gewagt sein, sich auf die spontane Entwicklung einer normalen Stellung zu verlassen; man riskirt dann, dass nicht die Bicuspidaten zurückgehen, sondern der zweite Molaris vorrückt und den freigewordenen Raum für sich beansprucht.

Diejenigen Fälle von pathologischer Prognathie, welche durch excessives Wachsthum des Oberkiefers bedingt sind, erheischen nach vollendeter Behandlung nur deshalb noch einige Beaufsichtigung, weil gewöhnlich bei den betreffenden Patienten die üble Angewohnheit noch lange fortbesteht, die Unterlippe zwischen die oberen und unteren Vorderzähne zu drängen, resp. auf die Unterlippe zu beissen, wodurch die ersteren wieder vorgeschoben werden können; so lange diese üble Angewohnheit fortbesteht, ist es jedenfalls gut, die Retentionsplatte forttragen zu lassen. Viel ungünstiger stehen die Verhältnisse bei pathologischer Prognathie, bei welcher das ätiologische Moment in mangelhafter Entwicklung der Backenzähne zu suchen ist. Hier genügt es nicht allein, die Prognathie aufzuheben — die Mittel hiezu sind dieselben, welche wir im Vorhergehenden schon kennen gelernt haben — sondern wir müssen auch dafür sorgen, dass der „Biss" im Bereiche der Backenzähne „erhöht" wird und dies erreichen wir, wie schon bei der physiologischen Prognathie angegeben wurde, dadurch, dass wir einen Theil der Backenzähne (am besten die Molaren) überkappen, also den „Biss hemmen", den anderen Theil (die Bicuspidaten) aber frei lassen; die freistehenden Zähne werden sich dann gleichsam verlängern. Der Theil der Gaumenplatte, welcher den Schneidekanten der unteren Vorderzähne entspricht, muss so dick sein, dass er von diesen beim Zubeissen hart getroffen wird, sonst bestünde die Gefahr, dass auch die unteren Vorderzähne sich aus ihren Alveolen erheben, „sich verlängern".

Bezüglich der Behandlung der Opisthognathie (Zurückstehen der oberen Zahnreihe, normaler Stand der unteren), einer Anomalie, welche

wie schon erwähnt, ziemlich selten vorkommt, sei gleich hier bemerkt, dass dieselbe in dem Vordrängen der oberen Vorderzähne zu bestehen hat. Das einfachste Mittel hiezu ist wieder eine Kautschukplatte, welche die Backenzähne (und zwar sämmtliche, da hier eine „Bisserhöhung“ nicht stattzufinden braucht) überkappt und so einen festen Halt gewinnt; der Theil der Gaumenplatte, welcher den Vorderzähnen anliegt, wird so stark (dick) hergestellt, dass für jeden der vorzuschiebenden Zähne ein Stiftchen aus gepresstem (gezogenem) Holze (Hickory wood) eingelassen werden kann. Diese Stiftchen werden Anfangs so kurz gehalten, dass sie aus ihren Bohrlöchern kaum hervorragen; der Druck des aufquellenden Holzes genügt, um die betreffenden Zähne in wenigen Tagen vorzuschieben. Ueben die Stiftchen keinen Druck mehr aus (in Folge des Nachgebens der Zähne), so werden sie durch neue ersetzt, welche etwas länger sind als die ersten, und bleiben so lange, bis auch sie keinen Druck mehr auszuüben vermögen; diese Manipulation wird dann so oft wiederholt, bis die Zähne genügend vorgerückt sind. Diese Behandlungsmethode, welche namentlich bei der Verschiebung einzelner Zähne sehr häufig angewendet werden kann, ist so äusserst einfach und so absolut zuverlässig, dass es geradezu räthselhaft erscheinen muss, wenn von manchen Zahnärzten immer wieder auf die sogenannte schiefe Ebene zurückgegriffen wird. Der Einwurf, dass die Gaumenplatte an den Backenzähnen nicht genügend Widerstand findet, dass nicht die Vorderzähne nachgäben, dass vielmehr die Platte nach rückwärts ausweiche, wenn die Stiftchen verlängert werden, ist unhaltbar, vorausgesetzt, dass die oben angegebenen Bedingungen erfüllt sind. Eine nennenswerthe Belästigung des Patienten seitens solcher Gaumenplatten findet höchstens in den ersten Tagen der Behandlung statt, späterhin wird die Platte selbst beim Essen gerne im Munde behalten und die äussere Entstellung ist, wenn überhaupt vorhanden, eine ganz minimale. Die sogenannte schiefe Ebene wird an einer an den unteren Zähnen anzubringenden Platte aufgesetzt, so zwar, dass bei dem jedesmaligen Zubeissen ein rasch anwachsender, aber ebensoschnell abnehmender Druck auf die Schneidekanten der oberen Vorderzähne in der Richtung nach vorne und oben stattfindet. Dieser Druck wirkt erstens nicht permanent, zweitens ist seine Häufigkeit und seine Intensität ganz dem Belieben des Patienten anheimgegeben und sobald er cessirt, kann der betreffende Zahn wieder in seine alte Stelle zurück; alle diese schwerwiegenden Nachtheile treffen bei der oben beschriebenen Platte nicht zu; ausserdem aber wirkt die schiefe Ebene äusserlich sehr entstellend und gibt für die Zunge ein wesentliches Hinderniss ab.

Reihen wir der Opisthognathie die Progenie hier an, da diese beiden Anomalien in ihrer äusseren Erscheinung viel Aehnliches bieten, so ist

zunächst bezüglich der leichteren Fälle von Progenie zu erwähnen, dass sich ihre Behandlung mit jener der Opisthognathie vollkommen deckt. In schwereren Fällen dagegen, d. h. in solchen, bei denen die unteren Vorderzähne die oberen weit überragen, können die letzteren unmöglich so weit vorgetrieben werden, dass dadurch ein normales Verhältniss zwischen der oberen und der unteren Zahnreihe hergestellt wird, es muss vielmehr eine Verkürzung oder besser gesagt eine Abflachung des unteren Zahnbogens herbeigeführt werden. Die sechs Vorderzähne des Unterkiefers werden mittelst Drahtspangen, wie wir sie bei der Behandlung der Prognathien kennen gelernt haben (nur mit dem Unterschiede, dass eine Kautschukplatte für den Unterkiefer angefertigt wird und dass also die unteren Molaren mit Kappen überdeckt werden, in welchen die Drahtspangen eingebettet sind), zurückgedrängt und sollte dies wegen Raummangel nicht ohne Weiters gelingen, so wird auf jeder Seite ein Backenzahn entfernt. Das Zurückdrängen der Vorderzähne des Unterkiefers kann auch mit dem Vordrängen jener des Oberkiefers combinirt werden, so dass bei keiner der beiden Zahnreihen eine weitgehende Veränderung einzutreten braucht. Im grossen Ganzen werden Fälle von wahrer Progenie keine dankbaren Operationsobjecte abgeben, da es sich meistens um tiefgreifende Veränderungen der Formation des Unterkiefers und der Insertion seiner Aeste in den Körper handeln müsste. Anders verhält es sich in jenen Fällen von scheinbarer Progenie, in welchen ein Hauptsymptom dieser, das Vorstehen der unteren Vorderzähne aus zu langem Stehenbleiben der oberen Milchschneidezähne und hiedurch verursachtem Durchbruch der entsprechenden bleibenden Zähne nach innen resultirte; derartige Fälle sind jedoch richtiger der Opisthognathie zu subsumiren.

In dem Capitel der allgemeinen Therapie geschah bereits jener Form von Progenie Erwähnung, welche am besten als temporäre bezeichnet werden möchte und nur auf üble Angewohnheit zurückzuführen ist. Wenn das Hinderniss für normales Beissen, ein im Wege stehender Milchzahn, entfernt ist, hebt sich die Anomalie meistens von selbst, ausserdem müssen die oben angeführten Hilfsmittel angewendet werden.

Das Tragen von Retentionsplatten ist sowohl bei den Fällen von Opisthognathie, als bei jenen von Progenie entbehrlich, sobald — bei geschlossenen Zahnreihen — die unteren Vorderzähne hinter den oberen stehen, weil dann die letzteren die ersteren am Vorrücken, resp. die ersteren die letzteren am Zurücktreten verhindern.

Als weitere Artikulationsanomalien, welche auf die Beschaffenheit des Unterkiefers zurückzuführen sind, haben wir noch die Orthogenie, die Opisthogenie und das sogenannte offene Gebiss zu besprechen, resp. ihre Behandlung anzugeben.

Der einzige Gesichtspunkt, welcher uns veranlassen kann, eine Orthogenie zu beseitigen, ist die längere Erhaltung der Zähne, welche, wie bekannt, bei dem sogenannten geraden Biss vorzeitig abgenützt werden. Die Behandlung besteht in dem Vordrängen der oberen Vorderzähne.

Bei der Opisthogenie, dem auf mangelhaftes Wachsthum des Unterkiefers zurückzuführenden Zurückstehen der unteren Vorderzähne, mag zunächst das Vordrängen dieser (mittelst Holzstiftchen, welche in eine Unterkiefer-Kautschukplatte eingelassen sind) versucht werden, und wenn dies zur Herbeiführung eines normalen Bisses nicht genügt, so müssen die oberen Vorderzähne (wie bei den Prognathien) zurückgedrängt werden, eventuell nach Extraction eines Backenzahnes auf jeder Seite.

Was die Behandlung des sogenannten offenen Gebisses betrifft, so weicht dieselbe wesentlich von den bisher beschriebenen Methoden ab und zwar hauptsächlich deshalb, weil wir das ursächliche Moment weder an den Zähnen, noch an den Alveolarfortsätzen der Kiefer zu suchen haben, sondern an den Kieferwinkeln. Ist ein offener Biss in ganz mässigem Grade vorhanden, so mag ja die Verkürzung der letzten Molaren (durch Abschleifen ihrer Kauflächen) oder ihre gänzliche Beseitigung genügen, um ein Zusammentreffen der beiden Zahnreihen beim Schliessen derselben zu ermöglichen. In ausgesprocheneren Fällen aber genügt diese Behandlung nicht, sondern es muss der Winkel, unter welchem die Unterkieferäste zum Körper des Unterkiefers stehen, verkleinert werden. Zu diesem Zweck wird ein Apparat angelegt, welcher den Körper gegen die Aeste förmlich abbiegt; es werden einerseits die letzten Molaren entweder des Ober- oder des Unterkiefers mit einer Kautschukplatte überkappt und so gewissermassen noch ein Keil zwischen die oberen und unteren Molaren eingeschaltet und gleichzeitig mittelst einer Bandage auf das Kinn von unten her ein permanenter Druck ausgeübt. Auf diese Weise gelingt es, die Unterkieferwinkel so zu reduciren, dass sie — mehr dem rechten als einem stumpfen Winkel nahekommend — (bei geschlossenen Zahnreihen betrachtet) eine parallele Lagerung des Unterkieferkörpers zum Oberkiefer zulassen.

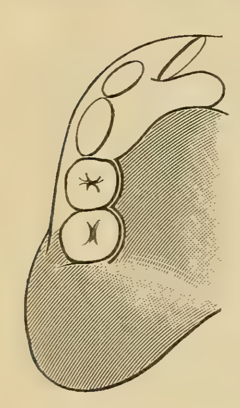
Gehen wir nunmehr auf die Behandlung der

Stellungsanomalie einzelner Zähne

über, so interessiren uns hier zunächst die Drehungen einzelner Zähne und zwar hauptsächlich der Schneidezähne, da es fast nur diese sind, welche einen Eingriff indiciren.

In dem Bestreben, mittelst einfacher Apparate, deren unschwierige Herstellung und leichte Anwendung auch eine Verallgemeinerung des

Verfahrens zulassen und welche weniger um ihrer selbstwillen als des Resultates wegen angefertigt werden, zum Ziele zu gelangen, reduzirte ich mein Armamentarium auch für Regulirungen einzelner schiefstehender Zähne auf die mehrfach erwähnten Hilfsmittel: Federnden Golddraht und Holzkeile, während ich als Basis für diese beiden Agentien auschliesslich Kautschukplatten verwende (Fig. 358). Darüber muss man sich bei der Vornahme von Regulirung schiefstehender Zähne vor Allem klar sein, dass die Kunst nicht in der Anfertigung complicirter Apparate, sondern in der richtigen Beurtheilung des speciellen Falles und in der correcten Anwendung der gewählten Hilfsmittel besteht; je einfacher diese sind, desto besser.


Fig. 358.

Die genannten beiden Hilfsmittel werden bei Drehungen einzelner Zähne um ihre Längsachse in der Weise angewendet, dass auf die nach innen (gegen die Mundhöhle zu) gerichtete Längskante des betreffenden Zahnes ein Holzkeil (Hickorystift) wirkt, während von aussen her seitens der flachgewalzten Drahtspange auf die labialwärts gerichtete Kante desselben Zahnes ein Gegendruck ausgeübt wird. Der an der Lingualseite wirkende Druck wird durch Auswechseln des Holstiftchens erneuert, resp. verstärkt, der an der Labialseite durch festeres Anziehen resp. Einwärtsbiegen des Drahtes. In manchen Fällen, besonders dann, wenn zufolge einer günstigen Zahnform Draht gut hält, kann anstatt mittelst des Holzstiftchens auch mittelst einer Drahtspange, die sich an die lingual vorgeschobene Kante anlegt, der nöthige Druck ausgeübt werden; auf diese Weise erhalten wir dann den denkbar einfachsten Apparat, der sich auch sehr leicht (durch einfaches Nachbiegen der Drähte) reguliren lässt.

Viel schwieriger als die Drehung von Schneidezähnen ist jene von Bicuspidaten und namentlich die von Eckzähnen auszuführen, einerseits, weil sich an den Kronen dieser Zähne nur schwer Angriffspunkte finden lassen und weil andererseits die Wurzeln hier grossen Widerstand bieten. Muss eine Drehung unter allen Umständen vorgenommen werden, so lässt sich dieselbe nur in der Weise ausführen, dass der betreffenden Zahnkrone eine Kappe oder ein Ring aus Goldblech dicht angepasst wird, an welchen Erhabenheiten, die sich als Anhaltspunkte eignen (z. B. Häckchen zur Befestigung von Gummiringen), angelöthet werden. In solchen Fällen kommt man mit einfachen Apparaten nicht mehr durch, in solchen Fällen ist aber auch die Regulirung meist ganz entbehrlich.

Bei der bisherigen Beschreibung der Behandlung von Torsionen setzten wir voraus, dass im Zahnbogen für die Aufnahme des gedreht stehenden Zahnes genügend Raum vorhanden ist; ist dies nicht der Fall, so muss vorher Raum geschaffen werden, und zwar zumeist in der Weise, dass wir seitwärts in der Gegend der Bicuspidaten Raum freimachen und den Eckzahn nachschieben, so dass genügend Platz für die Schneidezähne sich bietet. In Fällen, in denen der Gesichtsausdruck eine Verbreiterung des Kiefers zulässt, ist die Expansion des letzteren zweifellos das zuverlässigste und einfachste Mittel.

Auffallend ist, dass gerade nach Drehungen von Zähnen das Tragen von Retentionsplatten am längsten statthaben muss. Die Alveole scheint äusserst lange die Tendenz zu haben, sich in die alte Form wieder umzuwandeln und den betreffenden Zahn in die frühere Stellung zu bringen.

Wir kommen nun zu jenen Formen von Stellungsanomalie, welche weitaus am häufigsten zu orthopädischen Eingriffen Anlass geben. Es sind die äusserst häufig vorkommenden Fälle von Durchbruch einzelner Zähne ausserhalb der Zahnreihe. Um die Uebersicht über diese Fälle etwas zu erleichtern, und die Behandlungsmethoden einigermassen in ein System bringen zu können, habe ich in der ersten Abhandlung über Anomalien sechs Typen aufgestellt; dieselben sollen hier beibehalten werden; bevor wir jedoch auf die einzelnen Behandlungsmethoden übergehen, sei ganz allgemein bemerkt, dass der relative Raummangel, nämlich der durch Stehenbleiben von Milchzähnen bedingte, durchwegs mittelst Extraction der betreffenden Milchzähne behoben wird.

Bei absolutem Raummangel muss entweder durch Expansion oder durch Extraction eines permanenten Zahnes Platz geschaffen werden, und zwar wird letztere an der Stelle vorgenommen, an welche der ausser der Reihe stehende Zahn hin soll, oder es wird an entlegener Stelle ein Zahn extrahirt und der so gewonnene Raum durch Verschiebung der Nachbarzähne dahin verlegt, wo man ihn braucht.

Beginnen wir nun mit dem ersten Typus: „untere Schneidezähne innerhalb (lingualwärts) des Zahnbogens stehend“, so kommen wir hier sicher und leicht zu Wege mit einer Kautschukplatte, in welche Holzkeile so eingelassen sind, dass sie auf die Lingualfläche der zu verschiebenden Zähne drücken; um zu verhüten, dass richtig stehende mit verschoben werden, ist es gut, über die Frontalfläche derselben einen Draht (Gold- oder auch Compositionsdraht) verlaufen zu lassen, welcher ausserdem den zu verschiebenden Zähnen gewissermassen zur Richtschnur dient, d. h. dieselben werden gegen den Draht, welcher den normalen Zahnbogen annähernd vorstellt, hingedrängt. Bei diesen Fällen muss von Anfang an der günstige Umstand im Auge behalten werden, dass

um so mehr Raum für die Zähne frei wird, einen je grösseren Bogen sie beschreiben; drängen wir sie in einen grösseren Bogen hinaus, so finden sie vielleicht ganz gut Platz, ohne dass wir anderweitig Raum schaffen. Anderseits genügt sehr oft die spontane (durch Kieferwachsthum erfolgende) oder auch durch die obenangegebenen Mittel bedingte Raumschaffung, einen normalen Stand herbeizuführen, indem einerseits den Zähnen eine gewisse natürliche Tendenz innewohnt, an ihre normale Stelle zu treten, anderseits die Zunge auf die zu stark nach innen (lingualwärts) stehenden einen permanenten Druck ausübt.

Gehen wir auf den zweiten Typus über, so ist hier vor Allem zu bemerken, dass hier unter allen Umständen Eingriffe erforderlich sind, weil eine spontane Umbildung zum Normalen ausgeschlossen ist. Bricht ein oberer Schneidezahn innerhalb der Zahnreihe (lingualwärts) durch, so wird er in dieser incorrecten Stellung durch den correspondirenden unteren Schneide-, resp. Eckzahn, dauernd festgehalten, wenn nicht durch die Kunst Abhilfe geschaffen wird. Die letztere besteht in demselben Apparat, den wir bei Typus I kennen gelernt haben, nur mit dem Unterschiede, dass die Platte, welche die Holzkeile und den Richtungsdraht trägt, am Oberkiefer angebracht werden muss. Die die Molaren überdeckenden Kautschukkappen haben hier (von dem Zweck der besseren Fixirung abgesehen), noch die weitere Aufgabe, den „Biss“ so weit zu „hemmen“, dass der zu verschiebende Zahn durch den correspondirenden des Unterkiefers beim Zubeissen nicht zurückgehalten, respective zurückgebissen werden kann.

Bei Typus I ist längeres Tragen der Retentionsplatte wünschenswerth, bei Typus II meist entbehrlich, weil der corrigirte Zahn von dem entsprechenden unteren nicht mehr zurückgelassen wird, wenn dieser hinter den oberen, i. e. normal beisst.

Bei Typus III richtet sich die Behandlung darnach, wie für den ausserhalb der Zahnreihe (labialwärts) durchbrochenen Eckzahn Raum geschaffen wurde. Wurde der erste Bicuspis extrahirt, so könnte man ja allenfalls darauf rechnen, dass der Eckzahn spontan auf seinen Platz rückt; diese exspectative Behandlung wäre jedoch riscant, da möglicherweise der zweite Bicuspis rascher vorrücken und dem Eckzahn den freien Platz wegnehmen könnte. Es ist in solchen Fällen am besten, eine Art Retentionsplatte anzulegen, welche den zweiten Bicuspis festhält, bis der Eckzahn an seine Stelle gerückt ist, und wenn dieser so weit durchgebrochen ist, dass er sich gut fassen lässt, so ist die Nachhilfe mittelst eines von Aussen her den Eckzahn umfassenden Drahtes der Herbeiführung der normalen Stellung sehr förderlich. (Dieser Draht wird an einem Ende in den äusseren [buccalen] Theil der Kautschukkappe eingebettet).

Wurde der erste Molaris oder, was wohl am seltensten vorkömmt, der zweite Bicuspis entfernt, so muss künstliche Hilfe Platz greifen, und zwar deckt sie sich zunächst vollkommen mit jener, welche wir bei der Behandlung gewisser Formen von Prognathie, sowie bei der Opisthogenie kennen gelernt haben, insoferne der rückwärts frei gewordene Raum nach vorne verlegt wird: ist dies erreicht, so ist die weitere Behandlung dieselbe, wie wir sie nach Entfernung des ersten Bicuspis kennen gelernt haben.

Zuerst wird also der erste Molaris (event. der zweite Bicuspis) extrahirt, dann der zweite und der erste Bicuspis (event. nur letzterer) zurückgedrängt, bis genügend Raum für den Eckzahn vorhanden ist, und dann wird dieser an seinen Platz gedrängt oder doch der Platz so lange freigehalten, bis er spontan einrückt.

Retentionsplatten sind hier ganz unnöthig, wenn die normale Stellung erreicht ist.

Bei Typus V, dem falschen Stand der unteren Eckzähne, ist die Behandlung mutatis mutandis die gleiche; keinesfalls darf man sich, weder bei Typus III noch bei Typus V verleiten lassen, der Kürze des Verfahrens wegen, die Eckzähne zu extrahiren; denn abgesehen von der nicht unwesentlichen äusseren Entstellung, die hieraus resultiren würde, ist der Verlust eines Eckzahnes deshalb viel schwerwiegender, weil er an Dauerhaftigkeit jeden anderen Zahn übertrifft. Extraction eines Schneidezahnes, um einem Eckzahn Raum zu verschaffen, dürfte eigentlich auch ein überwundener Standpunkt sein, denn die moderne Zahnheilkunde trachtet vor Allem nach der Erhaltung der sechs Vorderzähne, wenn auch der Werth der Backenzähne keineswegs verkannt wird: Extraction von Schneidezähnen ist nur in ganz exceptionellen Fällen (bei hochgradiger Caries u. dgl.) zulässig.

Bei Typus IV muss vor Allem entschieden werden, ob die ausserhalb des Zahnbogens (labialwärts) durchgebrochenen Schneidezähne genügend Raum finden, wenn wir sie in den von den normalstehenden Zähnen gebildeten Bogen zurückdrängen. Ist dies der Fall, so wird, wie bei den Prognathien, mittelst Drahtspangen, welche in einer Kautschukplatte eingebettet sind, auf die vorstehenden Zähne ein permanenter Druck so lange ausgeübt, bis sie in die Zahnreihe eingerückt sind.

Ist nicht genügend Raum vorhanden, oder scheint es aus ästhetischen Gründen wünschenswerth, dass die eigentlich normal stehenden Zähne etwas weiter vorgerückt werden, so werden in die obenerwähnte Kautschukplatte Holzkeile eingelassen, welche die zuletzt genannten Zähne verdrängen; mittelst der Drahtspangen werden die ursprünglich zu weit vorne stehenden Schneidezähne, falls der von ihnen beschriebene Bogen

dem eigentlich normalen vorgezogen wird, an ihrem Platze festgehalten oder eventuell so weit zurückgedrängt, als im gegebenen Falle wünschenswerth erscheint. Auch hier ist, ähnlich wie bei Typus I, oft der Umstand maassgebend, dass durch Hinausschieben der Zähne, i. e. Vergrösserung des Zahnbogens, so viel Raum geschaffen wird, dass alle Zähne in demselben Raum Platz finden. Lange dauernde Retention ist hier sehr indicirt.

Gehen wir nun noch auf Typus VI über, so wird ja wegen Stellungsanomalien im Bereiche der Bicuspidaten die Hilfe des Zahnarztes wohl sehr selten in Anspruch genommen. Immerhin ist auch hier ein Eingriff wünschenswerth, und zwar hauptsächlich deshalb, weil der ausserhalb der Zahnreihe durchgebrochene Bicuspis seinen Nachbarzähnen gewöhnlich so dicht anliegt, dass diese letzteren nur oberflächlich gereinigt werden können und deshalb frühzeitig der Caries verfallen.

In vielen Fällen wird die Therapie einfach in der Extraction des ausser der Reihe stehenden Zahnes bestehen; in manchen Fällen dagegen ist es richtiger, den normalstehenden Nachbarzahn zu entfernen, nämlich dann, wenn dieser erkrankt ist, während der anomal stehende gesund oder doch gesünder als der andere ist. Meistens wird sich dann der ausser der Reihe stehende Zahn spontan an den für ihn freigemachten Platz begeben; wenn nicht, so wird eine Kautschukplatte eingesetzt, von welcher aus der zu verschiebende Bicuspis mittelst einer Drahtspange so umfasst wird, dass er allmälig in die Lücke einrückt.

Wie schon im ersten Capitel über die Stellungsanomalie der Zähne angedeutet wurde, lassen sich die meisten Fälle hiervon in eine dieser Typen oder eine Combination derselben einreihen.

Jedenfalls reichen die bisher genannten Hilfsmittel in den meisten Fällen aus, wenn sie richtig angewendet werden; der Hauptvortheil liegt in einer zweckmässigen Combination.

Wir hätten nun noch die dritte Gruppe von Stellungsanomalie, die Heterotopien, hinsichtlich der Therapie zu betrachten. Bei Fällen von Transposition müssen wir wohl auf eine Therapie verzichten. Liegt eine Hétérotopie par déplacement hors de l'arcade (Magitot) vor, so haben eventuell die Mittel Platz zu greifen, die wir bei Besprechung der zweiten Gruppe kennen gelernt haben. Bei der Hétérotopie par génèse besteht die Therapie, wenn eine solche überhaupt indicirt ist, d. h. wenn Beschwerden oder eine wesentliche Störung vorhanden ist, einfach in der Entfernung des verlagerten Zahnes.

Die Gesichtspunkte, welche bei Ueberzahl und bei Unterzahl von Zähnen in Betracht kommen, sind bereits im Capitel der allgemeinen Therapie berührt worden. Wenn sich der daselbst empfohlenen Extraction

einzelner Zähne mechanische Eingriffe anzureihen haben, so bestehen sie in denselben Mitteln, die wir bereits kennen gelernt haben und werden die aufgestellten Typen der zweiten Gruppe auch hiefür ausreichend sein.

Zum Schluss wäre noch Einiges über die Behandlung, resp. die Verhütung secundärer Anomalien, zu sagen. Dieses Thema, das ich in der schon erwähnten Schrift über Bissarten und Bissanomalien zum Gegenstand eingehenderer Erörterung gemacht habe, ist jedoch dem Bereiche der Hypothese noch so wenig entrückt, dass seine Aufnahme in ein Handbuch der Zahnheilkunde verfrüht sein dürfte.

Anhang.

Der Zahn in forensischer Beziehung.

Von

A. Paltauf.

Wie die meisten theoretischen und praktischen Zweige der medicinischen Wissenschaft Gebiete umfassen, welche bei gerichtsärztlichen Untersuchungen und Begutachtungen in Frage kommen, so finden wir auch in der „Lehre vom Zahne" eine Reihe von Kenntnissen, die uns bei der Ausübung unseres Berufes unentbehrlich, zumindest wichtig sein können. Es wird sich im Laufe unserer Auseinandersetzungen bald herausstellen, dass nur ein Theil dieser Thatsachen dem Gebiete der „Zahnheilkunde" im engeren Sinne entnommen ist — so z. B. die Morphologie und die Bedeutung der Zahnverletzungen, Zahnkrankheiten, der Zahnwechsel u. s. w. —; hier holt der Gerichtsarzt aus der „Zahnheilkunde"; der Grund und Zweck seiner Fragestellung, die Art der Beurtheilung, die bei derselben maassgebenden Gesichtspunkte bringen es aber mit sich, dass hiedurch jeder gerichtsärztlich wichtigen Frage auch aus dem Gebiete der „Zahnheilkunde" ein Stempel von Eigenthümlichkeit und Selbstständigkeit aufgedrückt wird.

Andere gerichtsärztlich wichtige Thatsachen aus diesem Gebiete haben aber in der „Zahnheilkunde" bisher nur geringe oder keinerlei Beachtung gefunden, sie sind nur aus gerichtsärztlichen Beobachtungen und Bedürfniss hervorgegangen, haben nur dem ärztlichen Sachverständigen gedient. Diese Dinge sollen nun in die „Zahnheilkunde" hineingetragen werden, in welcher sie gleich anderen theoretischen Auseinandersetzungen Platz finden sollen, und dies umsomehr, als der Zahnarzt als Fachmann auf diesem Gebiete gleich irgend einem Specialisten in die Lage kommen kann, in foro seine Meinung über eine ihm vorgelegte Frage abzugeben, in Fällen, in denen sein fachmännisches Urtheil von eminentester Bedeutung sein kann. Aber auch als Zeuge kann der Zahnarzt in die Lage kommen, über wichtige, bis dahin noch ungeklärte oder unsichere Punkte Aufschluss geben zu sollen, und es kann

da der Werth einer vollen Einsicht in den Zweck der Aussage gar nicht zweifelhaft sein. Weiters kann es wohl nicht bestritten werden, dass in criminellen Fragen, in denen Zähne irgendwelche Rolle spielen, die sachverständige Untersuchung und Begutachtung bedeutend an Intensität und Präcision gewinnen müssen, wenn sie unter Intervention des zahnärztlichen Fachmannes erfolgen. Wir werden wiederholt Gelegenheit haben, für diesen richterlich wichtigen Umstand den nöthigen Beweis zu liefern.

Die Zahl der Fragen, welche in diesem, der gerichtsärztlichen Seite der „Lehre vom Zahne“ gewidmeten Abschnitte zur Behandlung kommen, ist keine so geringe, als es dem ferner Stehenden dünken könnte.

Ein Ueberblick über dieselben lehrt uns, dass die materielle Grundlage einzelner derselben bereits an anderer Stelle dieser zahnärztlichen Encyklopädie ihre Darstellung gefunden hat; diese darf also unsere gerichtsärztliche Beleuchtung als bekannt voraussetzen; sie vermeidet hiedurch auch überflüssige Wiederholungen.

Die vorliegende Behandlung der gerichtsärztlichen „Lehre vom Zahne“ ist demgemäss in erster Linie als Theil dieses Handbuches gedacht und möge nur, angelehnt an dieses, beurtheilt werden. Der Umstand, dass die gerichtsärztlichen Hand- und Lehrbücher diese Bedeutung des Zahnes nur gelegentlich einzelner zerstreuter Fragen in's Auge fassen, dass die odontologischen Fachwerke zumeist ganz darüber hinweggehen, möge bei der Beurtheilung dieser Abhandlung nicht ausser Acht gelassen werden.

Der Zahn kann sowohl in seinen physiologischen Zuständen, in seinem Werden, Sein und Vergehen, als auch durch pathologische Vorgänge, die an ihm, durch und um ihn ablaufen, Gegenstand gerichtsärztlicher Expertise werden; hiezu reihen sich noch die Schicksale des Zahnes nach dem Tode, sein Zerfall, an — seine Leichenveränderungen. Vom rein praktischen Standpunkte aus dürfte es sich empfehlen, diese Fragen in folgenden Capiteln abzuhandeln:

1. die Verletzungen der Zähne;
2. die Verletzungen durch Zähne;
3. der Zahn als eigenthümlicher Bestandtheil des Individuums;
4. der Zahn nach dem Tode.

Da die gerichtsärztliche Behandlung von Kunstfehlern auf zahnärztlichem Gebiete kaum etwas Specifisches an sich hat, darf hier über dieselben hinweggegangen werden.

Die Verletzungen der Zähne.

Verletzungen am Gebisse können entweder die Zähne allein betreffen, oder sie combiniren sich mit solchen der Weichtheile des Ge-

sichtes und der Mundhöhle, auch des Kiefergerüstes; nicht selten tritt aber zu den am Gebisse gesetzten Zerstörungen noch eine Mitbetheiligung anderer Organe, z. B. Trauma der Sinnesorgane, des Gehirns u. s. f., wodurch die Bedeutung der Verletzung wesentlich verschoben werden kann.

Die Verletzung des Zahnes kann zunächst ohne Trennung seines Zusammenhanges in einer reinen Contusion, in Lockerung, in Luxation (sei es mit, sei es ohne Verschiebung der Zahnachse), endlich in einer vollständigen Elimination bestehen, oder aber es liegt eine Trennung des Zusammenhanges vor (wie bei Zahnfissur, bei Aussplitterung von Scherben aus dem Schmelz), die bis zur Abtrennung von grösseren Partien und zu vollständigem Verlust der Krone führen kann. Die verschiedenen Zähne sind nicht in gleicher Weise dem Verletztwerden ausgesetzt: in erster Linie sind es die am meisten im Kiefer nach vorne zu stehenden, dabei auch dünnen Schneidezähne, dann die Eckzähne, schliesslich kommen die Backen- und die in der Tiefe der Mundhöhle verborgenen Mahlzähne; auch rücksichtlich der durch Grösse, Dicke, Länge u. s. w. bedingten Widerstandsfähigkeit stellen sie sich im Allgemeinen in die gleiche Reihenfolge.

Die Traumen, denen Zähne ausgesetzt sind und welchen diese zum Opfer fallen können, sind sehr mannigfaltige. Am häufigsten begegnet man Verletzungen durch stumpfe Gewalteinwirkungen, Schläge, Stösse gegen das Gesicht, in Sonderheit gegen den Mund, vorzüglich mit der Hand, sei es der flachen, sei es mit der zur Faust geballten, an welcher die vorspringenden Knöchel besonders wirksam sich erweisen, dann Anstossen des Gesichtes an harte Widerlager, ferners Sturz, Quetschung und andere Traumen von grösserer Intensität, endlich auch einen ungestümen Beissact, insbesonders einen gegen einen harten Körper oder verbunden mit einer Reissbewegung, durch welche ein festgehaltener Gegenstand den Zähnen entzogen werden soll. In anderen Fällen wieder kann der Zahnverlust u. s. w. die Folge einer Hiebverletzung (z. B. durch einen Säbel), endlich auch eines Schusses sein.

Ein Trauma kann nur einen, auch mehrere Zähne, ja eine ganze Zahnreihe, auch beide an beiden Kiefern betreffen; eine und dieselbe Verletzung führt an dem einen Zahn zu dessen Bruche, am anderen zur Ausstossung, ein dritter wird etwa luxirt, und der am meisten entfernt stehende gar nur mehr gelockert. Nicht selten sind ausser den Zähnen auch das Zahnfleisch, die Lippen, sogar der Kieferknochen verletzt. Dies hängt natürlich von der Angriffsweise, der Angriffsstelle des Traumas, der Ausdehnung der betroffenen Stelle u. s. w. ab; insbesonders an den Weichtheilen kann man die Natur des verletzenden Werkzeuges (hievon noch später) oft mit Sicherheit erkennen.

Wir begegnen da allen Graden der Verletzung, von der unbedeutenden Contusion der Lippe, Wange, des Zahnfleisches, die nicht einmal mit Blutaustritt oder Excoriation verbunden ist, bis zur Quetschung und Zerreissung, wie sie etwa der Sturz über eine steinerne Stiegenstufe, bis zur vollständigen Ablösung, Zerschmetterung und Zermalmung, wie sie ein Hufschlag, ein explosives Trauma, Ueberfahren u. dgl. zu erzeugen vermag. Solche schwere Verletzungen der Weichtheile sind fast ausnahmslos mit ebensolchen der darunterliegenden Knochen verbunden und stellen so schwere Beschädigungen dar, die durch eine meist gleichzeitig erfolgende Erschütterung des Gehirns, basale Fractur u. s. w. noch eine ganz besondere Verschlimmerung erfahren, die dann aber auch bei der Qualification in erste Linie zu stehen kommt; übrigens finden sich in solchen Fällen oft auch noch schwere Verletzungen an entfernteren Körperstellen (Wirbelsäule, innere Organe u. s. w.).

In Fällen derartiger traumatischer Einwirkung wird die Bestimmung des verletzenden Werkzeuges auch Sache der gutachtlichen Aeusserung sein; dieselbe hat auf Grund der hiefür allgemein geltenden Anschauungen zu erfolgen; speciell sei aber darauf hingewiesen, dass die Zähne selbst in den seltensten Fällen im Stande sind, hierüber Aufschluss zu geben, da sie bei ihrer grossen Consistenz und unregelmässigen Spaltbarkeit kaum je die Spur des verletzenden Werkzeuges bewahren oder treu wiedergeben. Wir werden bei diesem Acte der Sachverständigenthätigkeit vielmehr das Verhalten der Weichtheile zu berücksichtigen haben, an denen das flache, das kantige, das stumpfe Werkzeug, die Stich-, die Hieb- und die Schusswunde ihre charakteristischen Spuren recht wohl hinterlassen kann.

Es ist wohl selbstverständlich, dass wir die Verletzungen auch in der Hinsicht zu prüfen haben, ob der gegenwärtige Zustand der seit der Zufügung der Trauma verflossenen Zeit entspreche, ebenso auch, ob die verschiedenen angeblichen Verletzungsspuren untereinander übereinstimmen (Maschka[27]); ein angeblich vor kurzer Zeit erfolgter Bruch eines gesunden Zahnes muss da wohl noch eine weissliche, nicht cariös veränderte Fracturstelle aufweisen, die Höhle des frisch ausgestossenen Zahnes kann noch nicht vernarbt sein u. s. w. (Näheres über den Ablauf dieses Processes unten.)

Im Allgemeinen dürfte zu rathen sein, sein Gutachten dahin abzugeben (und oftmals können wir überhaupt kein anderes abgeben), dass der erhobene Befund den gemachten Angaben nicht widerspreche oder aber, dass diese aus diesen und jenen Gründen nicht glaubhaft seien.

Ausser durch mechanisches Trauma können die Zähne und ihre umliegenden Weichtheile auch durch thermische (Hitze, kaum durch Kälte)

und chemische Schädlichkeiten betroffen werden; unter den letzteren wäre besonders auf die Wirkung der Aetzgifte (Säuren, Laugen. letztere für die Weichtheile allein) hinzuweisen, da sie einerseits die Zähne angreifen und dauernd schädigen können, andererseits die Weichtheile des Mundes, dadurch auch die Beissthätigkeit in einer für Gegenwart und Zukunft bedenklichen Weise vernichten können.

Die Begutachtung jeder Verletzung hat auch die etwa eingetretenen, die möglichen und wahrscheinlichen Folgen in Erwägung zu ziehen. Die bei Weichtheil- und Knochenverletzungen stets vorhandene Aussicht auf Reparation oder Regeneration einer Zusammenhangstrennung oder eines Defectes entfällt bei den meisten Zahnverletzungen fast vollkommen; die leichte Contusionirung, die Lockerung des Zahnes geht wohl fast ausnahmslos bei nur geringer Schonung des Zahnes in Heilung über; Drehung und Luxation des Zahnes verlangen die Einrichtung und können sodann unter sonstigem zweckentsprechenden Verhalten zum Status quo ante führen; im anderen Falle wächst der Zahn in der falschen Stellung fest, oder aber er geht ganz verloren, sogar trotz bester therapeutischer Maassnahmen.

Fissuren, Absprengung kleiner Partikel der Krone sind als dauernd unheilbar zu bezeichnen. In ganz aussergewöhnlichen und besonderen Fällen hat man ein grösseres Stück oder eine ganze abgesprengte Krone, insbesonders wenn die Fractur am Halse, wenigstens zum Theile innerhalb der Zahnfleischgrenze erfolgt war, wieder festheilen gesehen.

Die ganz besondere Seltenheit dieses Vorkommens wie nicht minder der Umstand, dass sogar die momentan erfolgte Wiedervereinigung trotzdem nicht zur nachträglichen Gebrauchsfähigkeit des Zahnes führen muss, benehmen die Möglichkeit der Heilung einer Zahnfractur aller gerichtsärztlichen Bedeutung. Der ausgestossene Zahn muss nicht unbedingt verloren sein; rascheste, sachkundige Replantation kann ihn wieder dauernd festwachsen machen, wie die immer häufiger sich mehrenden Beispiele solcher gelungener Curen beweisen. Das gewöhnliche Schicksal des gebrochenen oder ausgestossenen Zahnes ist aber dessen dauernder Verlust.

Die begleitenden Weichtheil- und Knochenverletzungen sind zunächst nach allgemein giltigen, chirurgischen Grundsätzen zu beurtheilen; jedenfalls stellt eine Oberflächenverletzung aus verschiedenen Gründen eine Erschwerung der Verletzung dar; unter den maassgebenden Gesichtspunkten ist der Möglichkeit der Wundinfection, der Bedeutung einer sachgemässen Therapie, der Aussicht auf vollständige Ausheilung oder aber auf rückbleibende Narben, Defecte u. s. w. und deren Bedeutung für das Individuum in verschiedenster Hinsicht (Sprache, Essen, Athmung, Verunstaltung u. s. w.) nicht zu vergessen.

Bezüglich der Verletzungen der Kieferknochen als Complication von Zahnverletzungen wäre auf das ganz besondere Regenerationsvermögen dieser hinzuweisen, welches sogar bei Vorhandensein von mehrfacher und splitteriger Fractur noch Bestes zu erhoffen gestattet, gewiss ungleich Günstigeres als z. B. an ähnlich verletzten Extremitäten-Knochen.

Nach der Erhebung des Befundes obliegt dem Gerichtsarzte noch die Abgabe des Gutachtes mit der Qualificirung der Verletzung im Sinne des Strafgesetzes.

Dieser letztere Act gerichtsärztlicher Thätigkeit hat wiederholt zur Aeusserung verschiedenster Anschauungen Anlass gegeben.

Im Alterthum hatte man die Sache recht einfach geschlichtet; bei dem Einen hiess es „Zahn um Zahn"; Andere trugen die Sache ruhig als Geldgeschäft aus. In einer römischen lex lesen wir: qui dentem ex gingiva excusserit libero homini trecentibus assibus (ungefähr 4·7 Th.) multatur, qui servo centum et quinquaginta (die Hälfte). Die geänderte Rechtsauffassung späterer Zeit führte auch zur Beiziehung gerichtsärztlicher Sachverständiger. Paulus Zacchias[1]) behandelt in seinen „Quaestiones medico-legales" bereits die Verletzungen der Zähne; er erklärt kurz und bündig „dentes non sunt membra", weder „propria" noch „impropria", deshalb soll der, welcher einem Anderen Zähne ausschlägt, nicht so bestraft werden, wie der, welcher Einem ein Glied abschlägt; ausserdem könne ja der Vortheil des Zahnes für die Sprache, sowie sein Antheil an der Verschönerung des Mundes durch Kunst „factitiis" ausgeglichen werden; wer habe nicht falsche Zähne! denn:

Thais habet nigros, niveos Lucania dentes.
Quae ratio est? emptos haec habet, illa suos.

Andererseits weiss er Verschiedenes über die Schädigungen der Gesundheit durch den Verlust der Zähne anzuführen; gewiss ist, dass die verschiedenen Argumente, die er anführt, auch heute noch in den Controversen über die gerichtsärztliche Qualification der Zahnverletzungen die grösste Rolle spielen.

Kein einziges der bestehenden Strafgesetze erwähnt der Zahnverletzung ausdrücklich, aus naheliegendem Grunde, wie Casper[7]) meint.

Die Widersprüche in der gerichtsärztlichen Auffassung von Zahnverletzungen ergeben sich natürlich nicht bei Begutachtung von kaum nennenswerthen Verletzungen, wie Sprüngen, Ausbrechen kleiner Fragmente, Contusion u. dgl., auch nicht bei solchen, die durch ihre Grösse, ihre Ausdehnung, die durch die Vehemenz des ursächlichen Traumas oder der eingetretenen Krankheitssymptome für Jedermann als schwere Verletzungen anzusehen sein werden. Derartige Verletzungen, wo ausser den Zähnen auch deren Umgebung in die Zerstörung einbegriffen ist, quali-

ficiren sich oft ohneweiters nach dem österreichischen Strafgesetze im Sinne des § 152 (schwere Verletzung oder mehr als 20tägige Gesundheitsstörung oder Berufsunfähigkeit), des § 155 a (30tägige Gesundheitsstörung oder Berufsunfähigkeit, oder des § 155 lit. e (wenn die schwere Verletzung lebensgefährlich wurde) oder auch des § 156 lit. a (auffallende Verunstaltung oder Verstümmelung), nach dem österr. St. G. E. im Sinne des § 231, lit. 1 (über eine Woche anhaltende Gesundheitsstörung oder Berufsunfähigkeit, besondere Qualen) oder lit. 2 (wenn sie mit Werkzeugen oder Umständen verübt wurden, welche Lebensgefahr begründen) eventuell § 232 (Verlust der Sprache, bleibende Verunstaltung). — Nach dem Deutschen Reichs-Strafgesetze würden solche Verletzungen entweder im Sinne des § 223 (körperliche Misshandlung, Gesundheitsbeschädigung) oder des § 223 a (Zufügung einer Verletzung durch eine Waffe, insbesonders mittelst eines Messers oder eines anderen gefährlichen Werkzeuges oder mittelst einer das Leben gefährdenden Handlung) oder aber auch des § 224 (Verlust eines wichtigen Gliedes des Körpers, erhebliche [worunter man etwa den Verlust der Zahnreihe einer Kieferhälfte zu subsumiren hätte] dauernde Verunstaltung) zu begutachten sein.

Die Schwierigkeit und Unsicherheit der Qualification tritt dann zu Tage, wenn die Verletzung vorwiegend die Zähne, deren einen oder nur wenige betroffen hat. Zahlreiche gerichtsärztliche Autoren Deutschlands und Oesterreichs haben in dieser Frage das Wort ergriffen (der französische Code pènal gibt zu derlei keinen Anlass, da er die in den genannten beiden anderen Strafgesetzen beibehaltene Qualificirung nicht kennt).

In Bezug auf die Qualification derartiger Verletzungen sei für die österreichischen Verhältnisse zunächst auf die §§ 132 und 129 österr. St. P. O. hingewiesen, welche den Gerichtsärzten eine Reihe von Punkten anführen, über welche die Begutachtung sich zu ergehen hat; dann auf die schon genannten §§ 152, 155 und 156 St. G.; für Deutschland kommen die §§ 223, 223 a, 224 D. R. St. G. in Frage (s. o.).

Die ganze Verwirrung und Unklarheit wurde in diese Sache durch eine unrichtige Fragestellung getragen; denn ebensowenig als es möglich ist, eine präcise Antwort auf die Frage zu geben, „ob eine Verwundung des Armes als solchen eine leichte oder schwere oder lebensgefährliche Verletzung, eine Verstümmelung oder eine Verunstaltung darstelle“, ebensowenig geht es natürlich an, zu sagen, die Verletzung von Zähnen sei eine leichte, eine schwere, eine qualificirte Körperverletzung oder nicht.

Der letzte Grund der vielfach unrichtigen Auffassung der Zahnverletzungen ist in der ungenügenden Abschätzung und Einsicht in die

Bedeutung und den Werth des einzelnen Zahnes zu suchen; mehr als sonst irgendwo muss hier individualisirt werden und ist den speciellen Umständen des vorliegenden concreten Falles Rechnung zu tragen.

Der Verlust von Zähnen ist an und für sich weder eine schwere noch eine leichte Verletzung, wie es Doll[2]) und Schuhmacher[3], [4]) gegeneinander vertheidigten, sondern das eine oder andere, je nachdem.

Der hiebei leitende Gesichtspunkt scheint mir ungefähr folgender zu sein: Ein Zahn ist nicht als ein gesondertes Organ des Körpers zu betrachten, er empfängt seinen Werth für diesen nicht durch sich allein, sondern erst durch das Zusammenstehen mit den anderen Zähnen, seinen Nachbarn und seinen Antagonisten, erst ihre Gesammtheit verleiht ihnen den Charakter eines Organes, des Kauorganes.

Die Qualification der Zahnverletzung kann ihre Begründung suchen in der mechanischen Insulte durch das Trauma als solches, in der Thatsache der Zusammenhangstrennung eines Körpertheiles, durch welche die Integrität des Körpers oder die Functionsfähigkeit eines wichtigen Organes (Gebiss) gestört wird, in den schon eingetretenen oder noch zu gewärtigenden Folgen für Gesundheit und Leben, in einer etwa verursachten Verunstaltung. Die Mitbetheiligung der umliegenden Weichtheile verschiebt, wie schon erwähnt wurde, nicht selten den Boden für die Begutachtung ganz wesentlich und tritt da der „Zahn“ vielleicht mehr oder minder an Bedeutung zurück.

Da jede nicht tödtliche Verletzung, welche im Sinne des Gesetzes nicht als eine erschwerende angesehen werden kann, hiedurch zur leichten wird, so erscheint durch die Fixirung des Gebietes der erschwerenden auch das der leichten nach oben hin abgesteckt.

Hinsichtlich der Beurtheilung der Stärke des Traumas wird auf die Gattung (z. B. ob Schneide-, ob Mahlzahn), die Zahl, die Festigkeit der verletzten Zähne zu sehen sein: je verborgener und geschützter der Zahn liegt, je stärker, kürzer er ist, umso grösser muss ceteris paribus das Trauma gewesen sein; der frei vorstehende Eck- und Schneidezahn wird eher gebrochen werden, als der in der Mundhöhle verborgene, durch die Wange geschützte Backen- oder Mahlzahn, der durch Caries angefressene viel leichter als ein gesunder. Knochenverletzung wird oft für erhebliche Gewaltanwendung zeugen können. Der bei der Verletzung verursachte Schmerz wird sehr verschieden angegeben; da er überdies nur ein völlig subjectives Symptom ist, über dessen Intensität die nur zu oft parteiische Aussage des Verletzten vorliegt, da er ferner auch mit der Empfindsamkeit des Individuums

schwanken muss, so hat die Beurtheilung dessen mit gehöriger Vorsicht zu geschehen und sich insbesondere auf die genaue Untersuchung der Verletzung (Zahnfleisch, Alveolarfortsatz u. dgl.) zu beziehen; abnorme Reactionen, wie Ohnmacht, Shoksymptome sind entsprechend zu würdigen. (Fall bei Maschka.[28])

Verletzung als Störung der Integrität des Körpers oder eines seiner wichtigen Organe oder ihrer Function ist ein Gesichtspunkt, der wiederholt von juristischen und gerichtsärztlichen Commentatoren als Kriterium der erschwerenden Verletzung (wie sie das deutsche und österreichische Strafgesetz in gleicher Weise, wenn auch unter verschiedener Benennung und etwas verschiedener Gebietsumgrenzung kennt) aufgestellt und vom Gerichte auch acceptirt wurde. Sensu strictissimo ist der Zahn ein Theil des Körpers, und sein Verlust stört dessen Integrität; praktisch bedacht, stellt sich jedoch nicht der einzelne Zahn als ein Organ des Körpers dar, sondern sie machen erst alle zusammen das Kauorgan, das Gebiss, aus.

Das Kauen wird weder durch die Anwesenheit eines oder weniger Zähne ermöglicht, noch muss es durch den Verlust eines oder sogar einiger weniger Zähne in jedem Falle erheblich gestört werden. Die Interpretation — so in einer gerichtlichen Entscheidung, cit. bei Blumenstock[5]) (es handelte sich um einen Mann, welchem durch einen Steinwurf ein Schneidezahn ganz, ein zweiter zur Hälfte ausgeschlagen war), so in der eines sächsischen Gerichtshofes[68]), — dass der Verlust eines Zahnes eine dauernde Verringerung, deshalb Schädigung des Kauapparates, ergo die Annahme der schweren Verletzung involvire, erscheint uns in dieser Fassung (und Anwendung) zu sehr auf rein theoretischer Deduction beruhend. Segel[42]) citirt auch eine gerichtliche Entscheidung, in welcher eine ähnliche Zahnverletzung dagegen als leichte — die Experten vertraten die entgegengesetzte Anschauung — erklärt wurde. Eine gleichsinnige Entscheidung wurde u. A. von einem bayerischen und einem sächsischen[70]) Gerichtshofe gefällt.[69])

Unter ganz besonderen Umständen kann dem einzelnen Zahn wohl eine erhöhte Bedeutung zukommen, so z. B. wenn in einem ziemlich defecten Gebiss ein Mahlzahn eines Kiefers, der mit Antagonisten noch Fühlung hatte, abgeschlagen wird oder wenn der verletzte Zahn als Stützpunkt für ein künstliches Gebiss gedient hatte.

Ein einziger Zahn im Kiefer, ganz isolirte Zähne sind meist ganz werthlose Dinge, das Ausschlagen solcher letzten „Getreuen“ an sich kann wohl kaum als schwere Verletzung in Betracht kommen, wie dies Schauenstein[6]) trefflich erläutert durch folgendes Beispiel:

Einem alten Bauern wurde bei einer Zecherei ein Mahlzahn eingeschlagen. Der Gerichtsarzt plaidirte (nach grossen Mustern) wegen „Verdauungsstörung", „Entstellung", „grosser Schmerzen", für „schwere Verletzung". Der Verletzte selbst versicherte aber bei der Schlussverhandlung in Offenheit, dass er die durch den Schlag locker gemachten letzten cariösen Reste der Wurzeln des Zahnes mit der Hand ohne Schwierigkeit und Schmerz aus dem Munde genommen habe.

Auch der Verlust von Zähnen, die ausser der Reihe standen, welche also überhaupt nichts zu leisten im Stande waren, von Zähnen, die durch Caries mehr minder zerstört waren, von rudimentären, von schiefgewachsenen Zähnen, von solchen an offenen Gebissstellen, von Zähnen, die ihrer Antagonisten entbehren — immer ist er eine Störung der Integrität des Körpers! Wer kann aber behaupten, dass durch deren Entfernung dem Verletzten ein besonderer Schaden in dieser Hinsicht erwuchs — so manches Mal hingegen vielleicht ein zweifelloser Nutzen. Hiebei wäre auch noch zu erwähnen, dass der Verlust eines Zahnes durch Ausfall der Stütze für den Nachbar und des Gegendruckes für den Antagonisten auch andere Zähne in Gefahr bringen kann. Da kommt es somit auf den Zustand des Gebisses vor der Verletzung an, inwieweit dasselbe im Allgemeinen und inwiefern der einzelne Zahn functionstüchtig gewesen war und inwieweit diese Fähigkeit des Organs (das Kauen) jetzt nach der Verletzung vermindert erscheint. Hiezu bedarf es aber selbstverständlich einer genauen Untersuchung des Gebisses und fachmännischer Einsicht in den Mechanismus des Gebisses in toto und den des einzelnen Zahnes; es ist nicht zu bezweifeln, dass die Beiziehung eines Zahnarztes als Sachverständigen für das Ergebniss von derartigen Untersuchungen nur von Vortheil sein kann.

Handelt es sich um den Verlust von mehreren Zähnen, einer ganzen Zahnreihe, von solchen, die für den Besitzer von besonderem Werthe waren, so kann die Sache schon anders stehen und die Annahme einer erschwerenden Verletzung wird ab und zu nicht zweifelhaft sein können.

War durch die Verletzung nur Luxation des Zahnes verursacht worden, so liegt allerdings keine ablatio membrorum vor, ihr Effect kann aber dem des völligen Verlustes gleich kommen, wenn der Zahn in solcher Weise festheilt, dass er nicht arbeitstüchtig werden kann. (Die Bedeutung der Therapie später!)

Ein weiterer Gesichtspunkt wäre, wie oben angeführt, die Erwägung der schon eingetretenen oder noch zu gewärtigenden Folgen. Wir sehen hier ab von Zufälligkeiten, die nicht mehr als gewöhnliche Folgen im Sinne des österr. Strafgesetzes zu betrachten wären, wie etwa das Hinunterfallen eines eingeschlagenen Zahnes in die Luftröhre; wichtiger wäre die Möglichkeit der Entwicklung von Wunderkrankungen, vom verletzten Zahnfleiche oder der eröffneten Alveole ausgehend. Die

zahnärztliche Literatur enthält eine grosse Anzahl von Fällen (so von Mosetig, Ritter, Owen, Descubes, Goodhart, Zahn, Poncet u. s. w.), in denen sich nach Extraction Septicämie, Pyämie u. s. w. einstellte. Die Verhältnisse liegen bei Zahnverlust durch Traumen verschiedenster Art aber oft noch ungünstiger als bei der Extraction; dass die Entfernung eines in seiner Tiefe kranken Zahnes ganz besonders Anlass zu Wundkrankheit geben kann, liegt wohl in der Natur der Sache. Ein derartiger Fall kam mir selbst zur Beobachtung.

Ein 16jähriger Knabe hatte sich die theilweise cariöse Krone des zweiten rechten oberen Mahlzahnes abgebrochen; da er durch die zurückgebliebenen Zacken belästigt wurde, liess er sich die auch schon erkrankten Wurzeln entfernen. Die etwas andauernde Blutung wurde durch Einlegen von Jodoformgaze in die Alveole gestillt. Wohlbefinden durch wenige Tage; hernach Kopfschmerz, Ueblichkeit, Bewusstlosigkeit, Tod innerhalb 24 Stunden. Die behördliche Obduction ergab eitrige Meningitis in der Basis, ganz besonders in der rechten mittleren Schädelgrube. Die genaue Präparation und mikroskopische Untersuchung erwies Perineuritis des Quintus entlang des Oberkieferastes bis in die Hirnhöhle. Todesursache und Weg der Infection waren also ganz zweifellos sichergestellt, ihr Ausgangspunkt der gebrochene, dann extrahirte Zahn.

Von nicht minderer Bedeutung ist die Blutung; dass sie lebensgefährlich, ja trotz sehr energischen ärztlichen Eingreifens eine tödtliche werden kann, ist wohl allbekannt; Haemophilie müsste als besondere körperliche Beschaffenheit dem Richter in umständlicher Weise erklärt, die Zweckmässigkeit der Therapie berücksichtigt werden.

Die am häufigsten und oft in den grellsten Farben geschilderte Folge des Zahnverlustes ist eine allgemeine Ernährungsstörung wegen unvollständigen Kauens. Auch darauf hat Zacchias Romanus schon hingewiesen: „ergo cum ex defectu dentium maximum commodum homo consecuturus sit“. . ., und „absque tali enim ciborum attritione stomachus plurimum in concoctione laborat“, ein Umstand, in welchem Mensch und Thier sich gleich kämen, — und Viele andere mit und nach ihm. Hyrtl[8]) bemerkt zu dieser Frage in seiner „topographischen Anatomie“:

Frühzeitiges Ausfallen der Zähne ist hinsichtlich der Gesundheit und muthmaasslichen Lebensdauer nicht allzusehr zu fürchten. Bush kannte einen 80jährigen und einen 100jährigen Greis, welche ihre Zähne bereits im 30. Lebensjahre verloren hatten, sowie einen von 85 Jahren, bei welchem sie schon mit 19 Jahren hatten angefangen auszufallen.

Eine schädliche Folgewirkung für die Verdauung wird sich nur bei sehr eng beschränkter Kaufähigkeit einstellen, also nur nach umfänglichen Zerstörungen des Gebisses, die dann aber schon dadurch mehr in's Gewicht fallen würden, vielleicht sogar als „Verstümmelung“ aufgefasst werden könnten; übrigens wäre der Werth einer zweckentsprechenden Therapie (Prothese) besonders hier nicht zu übersehen.

Was die Möglichkeit der Beeinträchtigung der Sprache durch Zahnverluste anlangt, so stimmen wir vollkommen mit v. Hofmann[9]) überein. Ein Verlust der Sprache (D. R. St. G. § 224, österr. St. G. § 156 lit. a) kann durch Zerstörung von Zähnen allein nicht entstehen; auch ist nicht wohl anzunehmen, dass nach derartigen Verletzungen eine solche Erschwerung oder Behinderung der Sprache zurückbleiben sollte, dass von bleibender Schwächung der Sprache im Sinne des § 156 österr. St. G. gesprochen werden könnte. Sehen wir doch auch nur zu oft, dass die alternde Matrone um so geschwätziger wird, je mehr die Reihen ihrer Zähne sich lichten!

In wie weit wird „Verunstaltung" (D. R. St. G. § 224 „erhebliche dauernde Entstellung", österr. St. G. § 156 lit. a „auffallende Verunstaltung") anzunehmen sein? Der Beisatz „erheblich" und das Synonym „auffallend" besagen schon, dass nicht die Bemerkbarkeit der Entstellung, sondern die Erregung von ästhetischem Unbehagen seitens des Verletzten das Ausschlaggebende sein soll. Es gibt mehr als einen Grund dafür anzuführen, dass der Verlust eines oder weniger Zähne im Allgemeinen hiezu nicht ausreichen dürften, gehören doch frühzeitiger Verlust der Zähne, Unregelmässigkeit der Gestalt und Aufstellung, Erosionsbildung, cariöse Zerstörung u. s. w. zu den täglichen Bildern, an die sich unser Auge zu sehr gewöhnen musste, als dass es ähnliche, aber traumatisch erzeugte Bilder mit besonderem Unbehagen aufnehmen würde. Ganz unbegreiflich erscheint es somit, die durch den Verlust eines Zahnes hervorgerufene Verunstaltung der durch Abbeissen der Nase bedingten gleichzusetzen, wie es Pichler[10]) thut. Uebrigens bedarf das Erkennen der „erheblichen Entstellung" und „Verunstaltung" keiner ärztlich, sondern nur ästhetisch geschulter Augen, so dass der Arzt in zweifelhaften Fällen einfach an das Urtheil des Richters appelliren könnte. Der Zustand des Gebisses vor der Verletzung hat stets als Gegenstück zu dienen. Für manchen Mund ist ja vielleicht der gewaltsame Verlust zerfressener oder sonst verunstalteter Zähne ein Gewinn und der künstliche Ersatzzahn wird dann direct zur Verschönung des Mundes beitragen. Der Verlust von Zähnen ist auch vom ästhetischen Standpunkte nicht für jeden Menschen von gleicher Bedeutung.

„Es ist gewiss nicht nach gleichem Maasse zu beurtheilen, wenn einem jungen blühenden Mädchen, welchem ihr Gesicht noch als Empfehlungsbrief für ihr Leben dienen soll, die ganze Reihe gesunder Vorderzähne zerstört wird oder wenn der zahnlosen Kinnlade eines Bauers die letzten Reste eines cariösen Stockzahnes ausgeschlagen werden." (Schauenstein l. c.)] Dass solche individuelle ästhetische Beurtheilung zulässig ist, bezeugt das Gesetz selbst (österr. bürgerl. G. § 1326; Pr. Landrecht: „Wird eine unverheirathete Frauensperson durch körperliche Verletzung verunstaltet und kann dadurch die Gelegenheit sich zu

verheiraten, erschwert werden, so . . ."). Solche ausgebreitete Zahnverletzungen kommen indess nur selten isolirt vor.

Wie in mehrfach anderer Hinsicht, so kommt auch hier der künstliche Ersatz ganz besonders in Betracht. Diese Möglichkeit hat in keinem derartigen Falle unberücksichtigt zu bleiben; denn der künstliche Ersatz des Gebisses ist im Stande, demselben eine recht vollkommene Kaufähigkeit wiederzugeben, eine Sprachstörung zu beheben, die Verunstaltung und Entstellung wieder auszugleichen.

Dieser künstliche Ersatz darf nicht, wie Schauenstein ganz richtig anführt, mit dem Anpassen einer künstlichen Hand, eines künstlichen Fusses in eine Parallele gesetzt werden, indem diese bei aller mechanischen Vollendung noch immer nur ein dürftiger Ersatz des verlorenen Gliedes sind, ganz anders beim künstlichen Gebiss.*)

Können durch das Ersatzgebiss die genannten schweren Folgen behoben werden, so ist andererseits doch die Verletzung als solche hiedurch nicht ungeschehen gemacht, auch gehört das Tragen eines Ersatzstückes keineswegs zu den Annehmlichkeiten.

Auf all' das ist geeigneten Falles hinzuweisen, da der Erfolg der Anbringung eines Ersatzes auch dem Thäter zu Gute kommen darf, umsomehr wenn er selbst die Kosten des Ersatzes trägt.

Wie dort der künstliche Ersatz, so hat bei anders gearteten Zahnverletzungen die durchgeführte ärztliche Behandlung in ihren erreichten und erreichbaren Zielen gewürdigt zu werden.

Auch in solchen Fragen wird dem Richter zu empfehlen sein, das Gutachten eines Zahnarztes vom Fach einzuholen, welches sich auch über die Dauer der ärztlichen Behandlung, über die Vollkommenheit, die Beschwerden des Ersatzgebisses u. dgl., über den Erfolg unterlassener Behandlung u. s. w. zu äussern haben wird.

Der Schwerpunkt der gerichtsärztlichen Beurtheilung**) von Zahnverletzungen wird also, um es nochmals kurz zusammen zu fassen, in der Erhebung der thatsächlich erfolgten Verletzung, der Erhebung der Gebissbeschaffenheit vor und nach derselben, des individuellen Werthes der beschädigten Zähne für den Verletzten, der eingetretenen Folgen und der Möglichkeit des künstlichen Ersatzes zu suchen sein.

Verletzungen durch Zähne.

Die Bisswunden sind hier nur insofern zu besprechen, als ihre Gestalt von der des Gebisses abhängt, in wieweit also ihre Diagnose von

*) Delalalain[55]) berichtet über eine sehr gelungene Prothese nach schwerer Zerschmetterung der Kiefer durch einen Schuss.

**) Vergl. in dieser Beziehung das sachgemässe Gutachten von Gleitsmann.[92]

der richtigen Vorstellung des Gebisses bedingt wird und ihr Aussehen zu erkennen gestattet, ob sie von einem bestimmten Gebisse herrühren können oder müssen. Hier kommen auch Verletzungen durch Thiergebisse in Betracht.

Reine Bisswunden sind Verletzungen, die nicht selten den Charakter der Stich- und Quetschwunde zugleich an sich tragen; das eine sind sie durch das spitze oder kantige Kauende, das andere durch die plumpe conische Gestalt; oft sind sie nur letzteres.

Die Diagnose der Bissverletzung ist in manchen Fällen leicht und ziemlich sicher zu stellen, in anderen schwierig oder kaum möglich, jedenfalls aber stets heikler als Manche es sich vorstellen [z. B. Pichler und Kraus[63])].

Die Gestalt der Bisswunde hängt einerseits von der Art des verletzenden Gebisses, andererseits von den Umständen, unter welchen der Biss erfolgt, ab. Die wesentlichen Momente für die Gestalt der Bisswunde seitens des Gebisses liegen in der Form der verletzenden Zähne (Schneide-, Eck-, Backen-Zahn), in ihrer Aufstellung (Schluss, Defecte der Zahnreihe, bogenförmige Anordnung), sowie endlich in der Gegenwirkung von zwei Zahnreihen.

In den leichtesten Fällen findet die Bisswunde nur in der Bildung von einer oder mehreren Hautabschürfungen ihren Ausdruck; von kratzerähnlichen Encoriationen, die bald einzeln, bald zu mehreren, bald klein, rundlich, bald grösser, linear, oft unter einander parallel sich präsentiren, je nachdem ob nur ein Zahn, ob mehrere angefasst hatten, ob das Gebiss nur gedrückt, zugebissen hatte, oder ob auch Zerrung seitens eines der beiden Theile, also tangentiale Wirkung stattgefunden hatte. [Gussenbauer.][15]) Am ehesten lässt der Eckzahn seine Spuren zurück. Intensiveres Schliessen des Gebisses macht die Zähne in die Haut ein-, und diese durchdringen, sie quetschen. Jedem Zahn entspricht dann ein bläulich durchschimmernder Punkt oder eine kleine Lücke mit bläulichen suffundirten fein gezackten Rändern; der tiefste Canal entspricht wieder dem Eckzahne. Stehen die Zähne sehr enge, sind sie ziemlich gleich hoch, so hinterlassen sie eine bogenförmige, ununterbrochene Reihe von kleinen Verletzungen; zeigt die Zahnreihe Lücken, so kommen diese möglicher Weise auch zum Ausdrucke (s. u.).

Combinirt sich festes Zubeissen mit einer reissenden Bewegung, so erfährt die Verletzung hiedurch gewisse Veränderungen; es entstehen isolirte kleine oder zusammenfliessende Riss-Quetschwunden, durch welche ein grösserer gemeinsamer Lappen abgetrennt werden kann, dessen Umfang der Zahnreihe entspricht. In diesem Falle kann es gelingen, an der Circumferenz des Substanzdefectes die primären Zahneinzelverletzungen in Gestalt kleiner Zacken oder Auskerbungen angedeutet zu sehen. Da solche umfängliche Verletzungen oft schwierig in ihrer wahren Natur zu erkennen sind, so kommt diesen Zacken eine ganz besondere diagnostische

Bedeutung zu; die bogenförmige Contur und ganz besonders die Doppelseitigkeit der Verletzung werden die Diagnose des Weiteren noch sichern.

Bei leichten Bissverletzungen, insbesonders solchen durch Thiere kann auch der Oberkiefer, und hier wieder in erster Linie der Eckzahn allein zur Wirkung kommen, indem nur dieser Zahn in die Haut hineingeschlagen wird; es fehlt dann die gegenständige Verletzung; in anderen ist die Unterkieferspur undeutlich ausgeprägt, wie es überhaupt fast als Regel gelten darf, dass im Allgemeinen die Oberkieferseite die stärker verletzte zu sein pflegt. Besonders bemerkenswerth ist die gegenseitige Stellung der Zahnreihenspuren in der Verletzung, welche in reinen Fällen sich ihre concaven Seiten in deutlich erkennbarer Weise zukehren. Wird ein Körpertheil ganz abgesetzt (Nase, Ohr), so bilden die beiden Kieferspuren gemeinsam die Begrenzung der Wunde und fehlt scheinbar die Gegenspur.

Ein unter Umständen vielleicht wichtiges Detail der Bissspur wäre dieses, dass bei ziemlich gut ausgeprägten Abdrücken der Zähne auch ihre Abschleifung zum Ausdrucke kommen kann, einerseits in einer breiteren Zahnspur, andererseits, indem das von Dentin erzeugte Mittelfeld gegenüber dem vom Schmelz gebildeten Rand weniger vertieft erscheint.

Die frische Bissverletzung ist unvergleichlich leichter zu erkennen, als die in Abheilung begriffene; leichte Abschürfungen hinterlassen eine Borke, nach deren Abfallen gar nichts mehr die verschwundene Verletzung verräth. Tiefere Bisswunden heilen fast ausschliesslich unter Bildung kleiner, manchmal nur punktförmiger Narben. Festes Zusammendrücken und längeres Festklemmen durch platte Zähne erzeugt auch Nekrose der gequetschten Hautstellen, die sich schon früh durch die Blässe dieser verräth. Dass der Wundverlauf die Narbenspur sehr wesentlich verändern kann, ist selbstverständlich [Vergl. den Fall bei Maschka.[11])] Die vollständig abgeheilte Bissverletzung kann sich durch die Gestalt, Anordnung und durch die Doppelseitigkeit der Spur noch spät verrathen.

Bisswunden können durch Menschen und durch Thiere erzeugt werden; die erstere Gattung findet sich vornehmlich an unbedeckten Körperstellen: im Gesichte, an Lippen, Nase, Ohren, dann auch an den Händen. Sie werden im Streite, aus Rache, in Ausübung der Nothwehr (Nothzucht), in der Absicht zu entstellen oder besondere Schmerzen hervorzurufen u. s. w. zugefügt. Hofmann erwähnt des Bisses in's Ohr als eines in manchen Gebirgsgegenden beliebten Kampfesmittels. Thierbisse finden sich am ganzen Körper, vorwiegend an den Händen, den unteren Extremitäten, aber auch im Gesichte u. s. w. (Fréçon.[13])

Kommt uns also eine angebliche Bissverletzung zur Begutachtung, so werden wir die Diagnose in der angedeuteten Weise zu begründen

suchen, zunächst die Frage beantwortend, ob überhaupt Bisswunde vorliege. um dann auf das Nähere einzugehen.

Als Beispiel sei folgende Mittheilung Skrzeczka's[12]) (Referat in der Medicinal-Hauptdeputation) angeführt:

Als Urheber eines Mordes wurde nach längerem vergeblichem Suchen ein Mann bezeichnet, welcher Verletzungen an zwei Fingern zeigte, deren Natur als Bisswunden als wesentlicher Verdachts- und Belastungsgrund erschienen wären. Nach der zusammenfassenden Schilderung S.'s verlief die Verletzung am rechten Zeigefinger quer über den Rücken des Nagelgliedes durch den hinteren Rand der Nagelwurzel, erstreckt sich einerseits auf die Mitte des radialen Randes dieses Fingergliedes, andererseits über den ulnaren Rand hinweg bis zur Volarfläche. Die beiden Winkel dieser Wunde waren spitz; die Verletzung klaffte in der Mitte stark und drang hier bis auf den Knochen ein. Der Nagel ist an der bezeichneten Stelle vollkommen getrennt und der vordere Theil entfernt, so dass das Nagelbett mit Ausnahme des durch den zurückgebliebenen Nagelsaum bedeckten Theiles ganz frei liegt. An der Volarseite dieses Fingers zeigte die hier ziemlich dicke Haut eine $^{3}/_{4}$ Zoll lange lineare, ziemlich seichte Verletzung, die bis zur Spitze des Fingers verläuft. Der Umstand, dass an den Rändern dieser Verletzung nicht die Abdrücke einzelner Zähne sichtbar waren, hatte zu widersprechender Begutachtung seitens der Gerichtssachverständigen geführt. Hingegen erwidert S.: Wenn an den Wundrändern sich nicht die Spuren einzelner Zähne nachweisen liessen, so beweist dies nicht, dass die Verletzung nicht etwa von einem Bisse herrühren könne; bei nicht sonderlich scharfen aber dicht stehenden Zähnen können solche charakteristische Spuren wohl fehlen. (Der Ermordete hatte solche Zähne.) Die Frage, ob es sich um Bisswunde handle, wurde bejaht, das Abreissen des Nagels, die lineare Verletzung der Unterseite auf eine Zerrbewegung des Gebissenen während des Bisses bezogen. Die andere Verletzung betraf den Nebenfinger, war nicht charakteristisch.

Des Weiteren kann es darauf ankommen, zu entscheiden, ob es sich um einen Biss durch einen Menschen oder durch ein Thier handle. Diese Unterscheidung ist auf die Unterschiede der Gebisse dort und da zu begründen; diese äussern sich in der Grösse und Schwere der Verletzung überhaupt, in der Anordnung, Tiefe und sonstigen Gestalt der Zahnspuren; über die verschiedene örtliche Vertheilung wurde schon gesprochen.

Es kann hier nicht der Ort sein, auf die Bissspuren verschiedener Thierclassen näher einzugehen. Wie die gerichtsärztliche Casuistik lehrt, kommt der Gerichtsarzt aber auch in die Lage, seine Meinung über Bisse durch Thiere abgeben zu müssen; dies rechtfertige noch folgenden Zusatz.

Die mechanischen Verhältnisse sind im Allgemeinen dieselben wie beim Menschenbisse; dagegen wird die Gestalt der Zahnreihe und die meist ausgeübte Zerrbewegung das Bild trotzdem sehr wesentlich verändern können. Die am häufigsten vorkommenden Thierbisswunden rühren von Hunden, Katzen, Pferden, auch Nagern und grösseren Vögeln her, seltener von anderen Thieren. (Dumur[14]) sah eine Bissverletzung durch einen Hecht, in Folge deren beide Finger wegen hochgradiger Weichtheilzerreissung abgetragen werden mussten.) Jene Thiere, welche lange, vorstehende und spitze Reisszähne wie die Raubthiere besitzen, hinterlassen

tiefe Stich-Quetschwunden, die bei entsprechender Zugbewegung zu Risswunden werden, ausgedehnte Weichtheilpartien loszureissen vermögen. Die grossen Pflanzenfresser, die beim Beissen meistens quetschen, selten reissen, pressen ihre Zähne in Haut und Weichtheile ein, erzeugen ausgebreitete Quetschungen, secundär auch Nekrosen; den Zähnen entsprechen im Halbbogen angeordnete weissliche blasse Stellen mit suffundirten geschwollenen Höfen u. s. w. Die enge stehenden spitzen Zähne der kleinen Säuger, die meisselartigen Schneidezähne der Nager hinterlassen häufig sehr charakteristische Bissspuren, die, wenn nicht die Species, so doch die Familie zu vermuthen gestatten. Manche derartige Fälle sind schon durch ihre Umstände klargestellt, wie z. B. der merkwürdige Selbstmord einer Frau im Frankfurter Eisbärenzwinger; andere dagegen sind sehr unklar.

Ausgedehnte Bissverletzungen, Zerreissungen imponiren nicht immer als das, was sie sind; erst die genauere Untersuchung der Einzelheiten, insbesonders der kleineren Verletzungen gestattet dann die Entscheidung.

Hofmann (l. c.) berichtet über ein auf einem Bauplatze todt aufgefundenes Mädchen, welches zahlreiche Verletzungen, scheinbar von einem stumpfkantigen Werkzeuge herrührend, aufwies, weshalb zunächst an einen Mord gedacht wurde. Die gerichtliche Section stellte dagegen fest, dass es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um Bissverletzungen durch ein Thier handle, und in der That konnte hernach constatirt werden, dass man in der Nähe des Ortes Abends Hilferufe und Hundegeheul gehört habe. Das Mädchen war von einem Wachthunde zu Tode gebissen worden.

Ganz merkwürdig und bezeichnend dafür, was dem Gerichtsarzte in dieser Hinsicht zur Entscheidung unterkommen kann, ist eine Beobachtung Devergie's[16]). In einem kleinen Orte am Lande, in einem der letzten Häuser, wurde eines Morgens die halb angekleidete Leiche der Besitzerin und alleinigen Bewohnerin des Häuschens schief auf ihrem Bette liegend, todt, schwer verstümmelt aufgefunden. Der Kopf fehlte vollständig, der Hals ebenso bis zur Schulterhöhe, die linke Schulter war der Weichtheile entblösst, desgleichen der halbe linke, ganz zersplitterte Oberarmknochen. Die Verletzungen zeigten keine Reactionserscheinungen, die Leiche war nicht anämisch, die Umgebung ganz wenig mit Blut beschmutzt; an der weissen Bettdecke sah man eine Spur, ähnlich einer Hundepfote. Raub hatte nicht stattgefunden. Auf der Strasse vor dem genannten Hause sah man gegen den Wald zu einzelne kleine Blutspuren und im Staube Eindrücke, wie wenn ein ziemlich glatter runder Körper in demselben geschleift worden wäre. Devergie erklärte den Tod der Frau für einen natürlichen, die Verletzungen als nach dem Tode zugefügte Frassspuren eines grossen Hundes, der beim Weggehen den abgebissenen Kopf mit sich nahm und stellenweise am Boden nachschleifte.

Hier wäre auch der gar nicht selten durch kleinere Thiere an Leichen erzeugten Bisswunden Erwähnung zu thun, die man insbesondere an Cadavern, die in Kellern, Canälen, an Flussrändern gelegen hatten, zu finden pflegt, herrührend von der Benagung durch Ratten, Mäuse, Katzen u. s. f.; besonders die durch diese kleinen Nager erzeugten Verletzungen sind auf den ersten Blick als Bisswunden, und zwar durch den Mangel der Reactionserscheinungen als postmortale zu erkennen.

Viel schwieriger, aber um so wichtiger kann die Entscheidung der Frage sein, ob eine gewisse Bissverletzung von einem bestimmten Gebisse erzeugt worden sei; besonders günstige Umstände werden es ermöglichen können, sogar solche Fragen entschieden zu beantworten.

Lacassagne[17]) berichtet über den Mord der Wwe. Crémieux in Neuilly.

Die alte Frau besass einen Zahn im Ober- und drei im Unterkiefer, welche in verschiedenen Abständen zu einander standen. Eines der des Mordes verdächtigen Individuen zeigte Verletzungen der einen Hand, die als Bisswunden erkannt wurden. Die Anlegung des Gypsabdruckes vom Gebisse der Frau bewies, dass die Bissverletzungen nur von einem Gebisse mit eben dieser Zahnstellung herrühren konnten. — Ueberführung.

Eine ganz analoge Beobachtung machte auch Montfort.[18]) Wie der Biss des Menschen am Menschen, so kann er auch an weichen Gegenständen anderer Art die Identität des Gebisses beweisen; hiefür folgendes Beispiel.[19])

Gelegentlich der localen Erhebungen eines Einbruch-Diebstahles fand man am Thatorte einen angebissenen Apfel vor, an welchem die Spur des Abbisses ein ganz charakteristisch gebautes Vordergebiss erkennen liess. Der Apfel wurde in geeigneter Weise aufbewahrt. Durch consequente und unauffällige Beobachtung der Bissspuren verdächtiger Individuen gelang es, des gesuchten Individuums habhaft zu werden. Weitere Nachforschungen ergaben die Richtigkeit dieses Indiciums.

Auch der Thierbiss kann Gelegenheit zum Identitätsnachweis des Gebisses auf Grund der Beschaffenheit der Verletzung geben. Contagne[20]) wurde zu seinen Untersuchungen über die Gestalt des Thierbisses durch folgenden ihm zur Entscheidung vorgelegten Fall angeregt.

Ein Mann wurde, während er Abends in Begleitung seines Hundes, eines kleinen Pintschers, auf der Landstrasse herging, überfallen; er wehrte sich nach Kräften, biss u. A. den Strolch in die linke Hand; der kleine Hund fiel dem Angreifer in die Beine und biss ihn in den Unterschenkel. Der Angegriffene entkam nach Hause. Schon nach zwei Tagen wurde das verdächtige Individuum aufgegriffen; Contagne fand am Mittelfinger der linken Hand eine Bisswunde, die an solche durch einen Menschen erinnerte; am linken Knie, unterhalb der Kniescheibe drei Punkte, die in einem Dreieck zu einander standen; die obere Seite derselben maass 1 *cm*, die beiden anderen waren um je einige Millimeter länger; die drei Punkte waren röthlichbraun, blutig suffundirt, die Haut abgeschürft, vertrocknet. Befragt über die Entstehung dieser Verletzung, gab das Individuum vor, durch den Hofhund eines Gehöftes, einen grossen Neufoundländer, gebissen worden zu sein; da die beiden oberen Punkte von dem Eckzahn und dessen nächsten Nachbarn herrühren mussten, so konnte der Vergleich der beiden Hundegebisse Aufklärung erwarten lassen; die genannte Entfernung betrug beim Hofhunde 2 *cm*, beim Pintscher 1 *cm*; Contagne erklärte somit diesen als den Thäter.

Seit den letzten Jahren kommt in Oesterreich seit der Erlassung des Seuchengesetzes der Gerichtsarzt öfters in die Lage, Thierbisswunden beurtheilen zu müssen. In diesen Fällen kommt ausserdem noch die Frage der Uebertragung von gewissen Erkrankungen zur Begutachtung: von Lyssa, Rotz, Tetanus u. s. w. Wie sich der Gerichtsarzt in solchen Fällen speciell zu benehmen hat, wurde an anderer Stelle ausführlich mitgetheilt (A. Paltauf[21]). Hier sei nur bemerkt, dass der endgiltige Beweis durch

die Vornahme des Thierexperimentes zu führen sein wird. In einem dieser Fälle handelte es sich darum, ob der Tod eines Knaben auf Lyssa resp. Hundebiss oder auf Tetanus resp. Schlag auf den Unterschenkel mit Erzeugung einer geschwürigen Quetschwunde daselbst zu beziehen sei.

Der vorgenommene Impfversuch (subdurale Infection) zeigte, dass thatsächlich Lyssa vorgelegen hatte. Das Thierexperiment wird insbesondere bei negativem anatomischem Befunde und in klarer Vorgeschichte, wie es z. B. in dem eben citirten Falle eintraf, von grösster Wichtigkeit sein.

Tardieu[22]) berichtet von einem Kinde, welches 21 Tage nach dem Bisse durch einen Hund an Meningitis verstorben war, wobei er die Frage zu beantworten hatte, ob ein Zusammenhang zwischen Biss und Tod bestehe, ob der Besitzer des Hundes für den Tod des Kindes verantwortlich zu machen wäre.

Die Frage über weitere Folgezustände nach Bisswunden (Septische Infection, Phlegmone, Gangrän, Contracturen, Neuritis, Hysterie, Epilepsie u. s. f.) sei nicht näher erläutert; der Standpunkt des Gerichtsarztes in solchen Fragen zeichnet sich von selbst; hervorzuheben wäre etwa noch:

Durch Bisse von Mensch an Mensch hat man wiederholt Syphilis, auch Tuberculose übertragen werden gesehen. Bisse, die theils in feindlicher Absicht, theils im Zustande hoher geschlechtlicher Erregung zugefügt wurden, in welch' letzteren Fällen die Lippen, die Zunge, Wangen, Brust der Sitz des Primäraffectes waren. Diese und andere Fragen, die bei der Begutachtung der Bisswunden noch zu prüfen sein werden, unterscheiden sich in ihrer Beantwortung in Nichts von den analogen bei anderen Verletzungen, bedürfen also keiner weiteren Beleuchtung.

Der Zahn als besonderer Theil des menschlichen Körpers.

Die in diesem Abschnitte zu behandelnden Fragen betreffen einerseits den Zahn als Maassstab des allgemeinen Entwicklungsprocesses, andererseits als charakteristisches Merkmal des Individuums.

a) Der Zahn als Maassstab der Entwicklung des Menschen.

Die im Allgemeinen und im Durchschnitte grosse Regelmässigkeit der Zahnentwicklung berechtigt uns, in dieser bei geeigneten gerichtsärztlichen Untersuchungen einen Index für das Alter eines Menschen zu erblicken.

Nachdem die Entwicklung der Zähne in den ersten Abschnitten dieses Handbuches eine sehr eingehende Darstellung gefunden hat, so erscheint es uns nur noch zweckdienlich, die für den Gerichtsarzt wichtigen Daten der Zahnentwicklung in eine übersichtliche, praktisch leicht verwendbare Zusammenstellung zu bringen; dies beruht auf den Angaben Zuckerkandl's, Magitot's u. A.

Da die Geburt des Menschen einen auch in forensischer Hinsicht so wichtigen Wendepunkt seines Daseins darstellt, lässt sich die Zahnentwicklung in zweckmässiger Weise in eine intra- und eine extrauterine Periode theilen.

I. Intrauterine Entwicklung.

Der Frucht			Milch-Gebiss					Ersatz-Gebiss					
Länge	Gewicht	Alter	Incisiv. centr.	Incisiv. later.	Canin.	Molar I	Molar II	Incisiv. centr.	Incisiv. later.	Canin.	Praemol. I	Praemol. II	Molar I
		2 Mon.	Bildung der embryonalen Zahnkeime										
		3 Mon.	Bildung der Zahnsäckchen			Bildung der Zahnsäckchen							
		4 Mon.	Der Epithelzellstrang ist gelöst. Sämmtliche Zahnsäckchen liegen bis hieher in einer gemeinsamen nicht getheilten Alveolar-Rinne. Nun wird je ein Fach für die 2 Incisivi und die 2 Molares gebildet										
		5 Mon.	Septirung des gemeinsamen Faches		Zahnsäckchen	Septirung des gemeinsamen Faches							Bildung des Säckchens (n. Magitot bereits im 4. Mon.
		6 Mon.	Bildung der Zahnscherbchen (n. Magitot im 5. Mon.)										Bildung des Zahnscherbchens. 0·1-0·2 *mm* hoch
		7 Mon.			Bildung des Zahnscherbchens (nach Magitot im 5. Mon.)	Bildung der Zahnscherbchen							
			Höhe des Dentinhäubchens (nach Magitot):										
			2·9 *mm*	2·9 *mm*	2·9 *mm*	2·4 *mm*	2·4 *mm*						
		8 Mon.					Bildung der Zahnscherbchen (Toldt) (n. Kölliker ber. i. 7. M.)	Bildung der Zahnsäckchen (nach Magitot bereits im 6. Mon.)					1 1·8 *mm* hoch
			Höhe des Dentinhäubchens (nach Magitot):										
			3 *mm*	3 *mm*	3 *mm*	2·8 *mm*	2·8 *mm*						
		9 Mon.	Höhe des Dentinhäubchens (nach Magitot):										1 2 *mm* hoch
			3·5 *mm*	3·5 *mm*	3·5 *mm*	3 *mm*	3 *mm*						

II. Extrauterine Entwicklung.

Des Individuums durchschnittl. Länge (in *cm*)	Alter	Milch-Gebiss: Incisiv. central.	Incisiv. lateral.	Canin.	Molar I	Molar II	Ersatz-Gebiss: Incisiv. central.	Incisiv lateral.	Canin.	Praemol. I	Praemol. II	Molar I	Molar II	Molar III
50	Neu-geboren	Der Kiefersaum ist von harter, theilweise etwas gelappter Schleimhaut gebildet, die Zahnscheidewände reichen bis an den Alveolarrand heran, sind zum Theil verknöchert					Die Säckchen liegen in kleinen Nebennischen					Die Kaufläche d. Keimes an den Hervorragungen mit einzelnen Scherbchen besetzt. Das Säckchen ist von dem des 1. Milchmolaris noch nicht getrennt		
		Die Kronen sind verkalkt	Die Kronen sind theilweise verkalkt	Der Spitzentheil ist verknöchert	Die Krone beinahe ganz verkalkt	Die Kauhöcker sind verkalkt	Das Zahnsäckchen ist grösser als das der anderen Zähne							
55	3 Mon.	Der Zahnhals beginnt sich auszubilden		Die Krone noch in Bildung	Die Krone noch in Bildung		Verknöcherung ist noch nicht eingetreten							
60	5—6 Mon.	Steht quer, Krone und Halstheil der Wurzel sind fertig	Steht sagittal. Hals noch kurz; bes. im Unterkiefer	Die halbe Krone ist ossificirt; im Unterkiefer noch weniger	Der Kronenrand des Halses wird eben sichtbar	Die halbe Krone ist ossificirt	Zahnscherbchen		Zahnscherbchen		.	Beginn der Ossification an der Krone		
							Die Alveolen sind noch nicht abgeschlossen							
63	7—9 Mon.	Durchbruch. Hals und ein Theil der Wurzel sind vorhanden. Hals 2-3 *mm*, Krone 6 *mm*	Hals und ein Theil der Wurzel vorhanden	Die Krone ist vollständig ausgebildet	Hals u. Anfangstheil der Wurzel sind verknöchert, im Oberkiefer nur der Hals	Die Krone in beiden Kiefern fertig	Die Kaukante und das anstossende Drittel der Krone ist ossificirt	Krone noch nicht verknöchert.	Die Kronenspitzen sind verknöchert			Die Kaufläche und ein Theil der Krone ist ossificirt		
65	9 Mon.	Im Ober- u. Unterkiefer durchgebrochen. Die Alveolen schliessen eng	Im Ober- u. Unterkiefer im Durchbrechen. Die Alveolen sind noch zu weit	Hals in Bildung	Die Theilung der Wurzel angedeutet	Hals eben angedeutet	Theilweise Ossification der Krone	Zahnscherbchen				Krone und ein Theil des Körpers ossificirt		
		Die Wurzeln sind noch kürzer als die Kronen												

66 bis 70	1 Jahr	Im Ober- u. Unterkiefer durchgebrochen Alveolen liegen enge an. Die Wurzeln haben die Länge der Kronen noch nicht erreicht, sind quer abgestutzt, offen	Im Oberkiefer	Hals länger geworden	Wurzelstümpfe sind vorhanden	Die Scheidung in die Wurzeln wird bemerkbar	Die Krone nahezu vollendet	Die Krone ist noch unvollkommen				Ist vom 1. Milchmolar vollständig getrennt, springt nach innen stark vor	Die Alveole in Bildung im Unterkiefer
68 bis 73	18 Mon.	Vollständig durchgebrochen. Die Wurzeln länger als die Kronen, sind noch quer abgestutzt und offen		Treten mit den Spitzen durch, die Wurzeln sind noch kürzer als die Kronen	Durchgebrochen	Wurzel und Krone sind gleich lang	Krone vollendet			Bildung der Alveolen Die Zahnkeime sind sichtbar geworden, jedoch ohne Scherbchen		Krone vollständig	Säckchen deutlich nachweisbar
70 bis 75	2 Jahre	Die Wurzeln haben ihre volle Länge noch nicht erreicht		Die unteren Canin. sind noch etwas kürzer als die übrigen Zähne. Die Wurzeln überhaupt noch kürzer als die Kronen		Haben die Höhe der Nachbarn noch nicht erreicht				Wie vorher, ohne Scherbchen			
		Sämmtliche Milchzähne sind durchgetreten											
74 bis 78	2½ Jahre	Zwischen je zwei Zähnen bildet sich ein Spalt. Die Wurzeln übertreffen an Länge die Kronen, sind der Mehrzahl nach offen, quer abgestutzt					Unvollständige Kronen			Bildung eines Zahnscherbchens	Der Keim ist noch unverknöchert	Unvollständige Krone	Der Keim ist noch unverknöchert
			Die Wurzel ist geschlossen, zugespitzt			Haben noch die kürzeste Wurzel	Die Zähne liegen in zwei Reihen, in der einen die Eckzähne, deren obere an der äusseren Nasenwand und dem Sinus maxillaris liegen, und deren untere bis zum Rande des Unterkiefers herabreichen. Die Alveolen münden mit kleinen Oeffnungen an der Zungenseite						
80 bis 83	3 Jahre	Die Milchzähne entfernen sich noch weiter von einander					Die Kronen sind noch nicht vollständig ausgebildet			Kleine, recht unvollständige Krone	Zahnscherbchen	Die Krone ist in ganz. Länge ausgebildet, der Hals u. der Wurzelspalt angedeutet	Der Keim ist meist noch ohne Verknöcherung
		Die Wurzeln sind geschlossen, zugespitzt		Noch etwas offene Wurzel	Wurzeln fertiggestellt	Noch etwas offene Wurzel							
bis 90	4 Jahre	Desgleichen		Fertiggestellte Wurzel	Desgleichen	Noch immer nicht geschlossene Wurzel	Die Kronen sind ganz ausgebildet, sogar der Hals angedeutet		Im Unterkiefer sind die Kronen fertig, im oberen noch nicht			Der Hals fast vollständig ausgebildet	Die Krone bis zur Hälfte vorhanden

Des Individuums durchschnittl.		Milch-Gebiss					Ersatz-Gebiss							
Länge (in *cm*)	Alter	Incisiv. central.	Incisiv. lateral.	Canin.	Molar I	Molar II	Incisiv. central.	Incisiv. lateral.	Canin.	Praemol. I	Praemol. II	Molar I	Molar II	Molar III
100	5 Jahre					Die Wurzeln sind fertig	Die Alveolen münden mittelst feiner Oeffnungen am Alveolarrand. Grosse geräumige Alveolen des zweiten, besonders aber des ersten Mahlzahnes					Hals und der Anfangstheil der Wurzeln vorhanden	Die Krone ist noch nicht vollendet	Flache Grube als erste Andeutung der Alveole dieses Zahnes
106	6 Jahre	Verdünnung und Verkürzung der Wurzeln. Beginnende Resorption					Die Wurzeln 2 bis 3 *mm* länger als die Kronen		Der Hals bildet sich	Die Krone ist ganz ausgebildet		Die Alveole ist weit geöffnet. Die Wurzeln 3—4 *mm* lang. Der Zahn im Durchbrechen begriffen		
120	7 bis 8 Jahre	Die Incisivi fallen aus		Zeigen deutliche Resorptionserscheinungen			Die Kanten ragen über das Zahnfleisch vor	Die Kanten stecken noch im Kiefer	Hals vollkommen fertig	Hals vorhanden	Krone fertig	Die Wurzeln 7—8 *mm* lang, offen	Krone vollendet, Hals deutet sich an; Krone etwas nach hint. sehend.	Strangförmiges Weichgebilde.
							Die Alveolen der im Durchtreten begriffenen Zähne noch viel zu weit. Wurzellg. 0: 7 *mm* u.: 11 *mm*	Wurzellänge u.: 8 *mm*						
123	8 bis 9 Jahre			Im Schwinden	Die Wurzeln fast vollkommen resorbirt	Im Schwinden	Die Wurzeln der durchtretenden Zähne nehmen zusehends an Länge, welche 3—12 *mm* beträgt, zu; sämmtliche sind quer abgestutzt und offen						Die Kaufläche liegt horizontal	3 *mm* hohes Zahnscherbchen.
							Sind durchgetreten.							
127	10 Jahre	Sämmtliche Milchzähne sind vollständig ausgefallen					Die Wurzeln sind fertig	Wurzeln oben kurz und noch offen, unt. nahezu vollendet	Stecken unten noch im Kiefer		Stecken noch im Kiefer	Der ganze Zahn ist ausgebildet	Die Wurzel 3—7 *mm* lang	Die Krone ist noch klein
135	12 Jahre						Sind durchgebrochen							Die Krone ist fertig, der Hals im Werden
							Die Wurzeln fertig gebildet						Die Wurzel ist noch offen	

Die nach dem 12. Jahre noch nicht vollendete Wurzel des 2. Molaren erreicht ihre volle Grösse im 14.—16. Jahre. Der 3. Molar, der Weisheitszahn, erscheint im 17.—18. Jahre und erreicht im 18.—19. Jahre die Höhe der übrigen Zähne; zu dieser Zeit ist seine Wurzel noch quer abgestutzt und offen.

Die Schwankungen im Auftreten der Keime und Zähne während der intrauterinen Periode sind viel geringer als die in der extrauterinen; abgesehen davon, dass die extrauterine sich auf einen ungleich längeren Zeitraum vertheilt, wodurch schon die Fehlerquellen grösser werden müssen, so ist nicht zu übersehen, dass innerhalb dieser Zeit der einzelne Zahn für sich und das ganze Individuum so vielfachen Ereignissen, die ja häufig nicht ohne Rückwirkung auch auf das Wachsthum des Zahnes bleiben können, ausgesetzt sind.

In wieweit darf nun der Gerichtsarzt die Ergebnisse der Altersbestimmung nach dem Gebisse als für das ganze Individuum giltig übertragen? Wir wissen, dass diese Frage seitens verschiedener Autoren eine sehr widersprechende Beantwortung erfahren hat.

Vor Allem ist zu betonen, dass die Untersuchung des Gebisses sich niemals auf die einiger Zähne beschränken darf, sondern sich auch auf die Ausbildung der Alveolen, der Keime, der Kronenanlagen, den Zustand der Wurzeln, und zwar an allen Zähnen beider Kiefer zu erstrecken habe, ein Vorgang, der insbesondere bei jüngeren Individuen in's Gewicht fällt. Es scheint indess, dass man die Entwicklung und den Zustand der noch weichen Zahngebilde (Säckchen, Keim und eventuell das Scherbchen) bis nun in gerichtsärztlichen Fällen kaum in Betracht gezogen hat.

Das Kieferskelett ist in eingehender Weise zu besichtigen, da wir an ihm wie am übrigen Skelett die Anzeichen von Knochenwachsthumsstörungen auffinden können, welche nicht ohne Einfluss auf die Zahnentwicklung sind.

In den meisten gerichtsärztlichen Untersuchungen dieser Art bedarf es wohl gar nicht einer sehr engen Begrenzung des Alters des fraglichen Individuums, verlangt ja doch auch die gerichtliche Todtenbeschauordnung nur eine „beiläufige" Altersbestimmung. Eine genaue Altersbestimmung erscheint erst dann von besonderer Bedeutung, wenn bereits Anhaltspunkte über die Identität der fraglichen Leichenreste vorliegen, und dann wird die an die Gerichtsärzte zu richtende Frage zweckmässiger so zu stellen sein: „Konnten die untersuchten Knochen die des so und so alten N. N. sein?" *)

Diese Frage ist natürlich viel öfter und sicherer zu beantworten, ist auch viel erspriesslicher in der Fassung als die: „Wie alt war das Individuum, welchem die Knochen, die Zähne entstammen?" Uebrigens sind bei Ausschluss pathologischer Einflüsse, welche sich zumeist aber in anderer Weise verrathen, die Fehlergrenzen, welche durch Unregel-

---

*) Die Frage: Mussten sie es sein? ist überhaupt erst auf Grund von persönlicher Eigenthümlichkeit zu beantworten, wovon noch später zu sprechen sein wird.

mässigkeit der Zahnentwicklung bedingt werden, nicht so grosse, als dass man hieraus im Allgemeinen für forensische Fälle besondere Nachtheile erwarten dürfte.

Saunders[23]) hat gefunden, dass unter 708 englischen Fabriksarbeiterskindern im Alter von 9 Jahren 389 (54·9%) einen dem thatsächlichen Alter völlig entsprechenden Zustand des Gebisses zeigten; nahm er den zuletzt durchgebrochenen Zahn als bestimmend für das Alter an, so stieg die Zahl auf 530 (74·8%); unter den Uebrigen 178 Gebissen war aber keines um mehr als ein Jahr zurückgeblieben. Unter 338 Kindern von 13 Jahren entsprachen 294 (86·9%); von den übrigen 44 schienen 36 das 13., 8 das 12. Jahr zu erreichen im Begriffe zu sein. In einer zweiten Untersuchungsreihe entsprachen von 457 9jährigen Knaben 219 (47·9%), von 251 gleichalterigen Mädchen 168 (66·9%), indem sie 4 mittlere, 4 äussere Schneidezähne, 4 Mahlzähne besassen.

Berücksichtigte er nur die Art, nicht die Zahl der durchgetretenen Zähne, so entsprachen von 708 Kindern 656 (also 13 von 14) dem wirklichen Alter; in den übrigen Fällen würde man das Alter der Kinder auf 8 statt 9 Jahren bestimmt haben. Unter den 13jährigen fehlte nur in 11 Fällen ein Vertreter der betreffenden Zahngattungen. Drei Kinder würden als 12jährig, je eines für 11 und 10jährig erschienen sein.

Diese Zusammenstellung bewahrheitet vollends den oben aufgestellten Satz von der Zulässigkeit der Zahnentwicklung als Altersindex in gerichtlichen Fällen, sie zeigt auch, in welcher Weise wir das Alter auf Grund der Gebissentwicklung zu bestimmen haben, um die geringsten Fehler mit unterlaufen zu lassen. Auch die bekannten Cartwright'schen Tafeln führen unter dem letztgenannten Gesichtspunkte zu ähnlichen Resultaten und gestatten, die Altersbestimmung innerhalb gewisser Grenzen auf den Stand der Zahnentwicklung zu basiren.

Die Kieferknochen zeigen in verschiedenen Altersstufen viel mehr unterschiedene Bilder als sonst irgend ein Knochen des Körpers. Dies sichert ihnen, insbesondere dem Unterkiefer, stets die besondere Aufmerksamkeit des Gerichtsarztes. Die Schwankungen seiner Gestalt und Grösse vollziehen sich aber sehr langsam und in grossen Zeiträumen und, was die Hauptsache ist, sie sind zum grossen Theile secundärer Natur, d. h. sie hängen von der Entwicklung des Gebisses ab, kommen und gehen mit ihnen; abgesehen vom Verhalten der Alveolenentwicklung kann der Kieferknochen für sich uns nur über die grossen Abschnitte des Lebens orientiren.

Wie sehr die Gestalt des Kiefers vom Verhalten der Zähne abhängig ist und wie leicht man ohne Berücksichtigung aller Einzelheiten

in einen Irrthum verfallen kann, lehrt uns z. B. folgender, der gerichtsärztlichen Praxis entnommene, in mehrfacher Hinsicht höchst interessante Casus eigener Erfahrung:

In einem Gehölze des Praters wird ein Skelett, in städtische Kleider gehüllt, neben beiliegendem Hut und Spazierstock (silberner Pferdekopf), aufgefunden. Sämmtliche Knochen sind von einander gefallen; mit Ausnahme eines fettähnlichen Klumpens in der linken Bauchgegend findet sich nicht eine Spur von Weichtheilen, auch nicht von Bandmasse. Das Gebiss enthält eine grosse Anzahl von ziemlich abgeschliffenen Zähnen; die Alveolar-Fortsätze sind hoch, der Unterkiefer sehr kräftig, das For. ment. ungefähr in der Mitte der Kieferknochenhöhe befindlich. — Neben dem Skelett wurde ein Fläschchen aufgefunden, welches kohlensaures Ammoniak, ameisensaures Salz und eine Spur Cyankalium enthielt. Muthmaassliches Alter 50—60 Jahre. Es wurde erhoben: Tod vor 2 Monaten!! Wirkliches Alter 71 Jahre!!

Es sei hier als Ergänzung zu dem in der Tabelle Aufgeführten noch zugefügt, dass der Oberkiefer im 2.—3. Monate durch 6—7 Knochenkerne, Plättchen, angedeutet erscheint, die aber sehr bald zu einem einzigen Theile verschmelzen; je jünger das Individuum ist, umso kürzer und breiter ist der Oberkiefer; später wird er immer schmäler und länger; in erster Zeit wachsen besonders die Fortsätze, später der Körper; von der Geburt an entwickeln sich die Kieferhöhlen; die Mundregion wächst vorzüglich durch die Alveolen-Fortsätze heran. Das Ende des Wachsthums wird erst nach dem Heraustreten der Weisheitszähne, an deren Hinterseite sich noch Knochensubstanz anbildet, erreicht. — Der Unterkiefer erscheint bereits im 2. Monat als quer gelagertes Knochenbälkchen, an dessen medialer Seite um die 10.—11. Woche der zur lingula werdende Theil erscheint. Noch zur Zeit der Geburt ist der zum aufsteigenden Ast werdende Theil sehr schief gestellt und nicht höher als der Alveolarrand. Das For. mentale liegt beim Foetus und Neugeborenen hinter der Alveolarscheidewand zwischen Eckzahn und 1. Milch-Molaren; während der ersten Dentition steht es unter der Mitte des 1. Milch-Molaren, beim Erwachsenen liegt es unter dem 2. Backenzahn. Mit der zunehmenden Thätigkeit erhält der Unterkiefer eine Stützschiene in Gestalt der Basis, sowie jene Plastik, welche den Unterkiefer des Erwachsenen auszeichnet. Die Querleisten des Gaumens, welche beim Kinde am zahlreichsten sind, schwinden mit dem Alter. [Gegenbauer.[26])]

Unregelmässigkeiten in dem Aufbaue des Gebisses kommen in verschiedener Hinsicht vor. Hier bedürfen Beschleunigung und Verspätung aus leicht begreiflichen Gründen einer kurzen Erläuterung. Vorzeitiger Ausbruch der Milchzähne, ja Austreten einzelner Zähne zur Zeit der Geburt (es sind fast immer Schneidezähne) gehören, nach der Zahl bekannter Fälle zu schliessen, nicht zu den grössten Seltenheiten. In anderen Fällen erfährt das Erscheinen des Milchgebisses eine Ver-

spätung; man sah die erste Dentition bis in's 10., 18., ja 20. Jahr fortdauern.

Die gewöhnlichste Ursache verspäteter Dentition ist aber die Rhachitis; unter ihrem Einfluss erscheinen die Zähne später und in grösseren Intervallen, so dass so erkrankte Kinder oft mit drei Jahren noch kein vollständiges Gebiss haben. Bei vorhandener Rhachitis kann also die Zahnung ihren Werth als Altersindex einbüssen. Wie Rhachitis wirken auch andere allgemeine Ernährungsstörungen; auch locale Erkrankungen des Zahnkeims u. s. w. können dessen Entwicklung verspäten, vernichten (Morbilli, Scarlatina, Typhus etc.). Nicht selten bleibt der Insult, den ein Zahn durch eine allgemeine Ernährungsstörung erfährt, für Lebensdauer in Gestalt der sogenannten Erosion erhalten; die Stelle ihrer Ausbildung am einzelnen Zahne, die Vergleichung der verschiedenen Zähne lässt noch spät den Zeitpunkt der Entstehung bestimmen. (Acute fieberhafte Erkrankungen, meningitische Symptome, Hydrocephalus, Rhachitis, Scrophulose, Syphilis u. s. w.) Die Erosion ist nicht mit Caries zu verwechseln, die sich allerdings oft auf ihrem Boden entwickelt. Aehnliche Schwankungen sah man am Dauergebiss.

Gadon[65]) sah den vollständigen Ausfall des Milchgebisses am Ende des 3. Lebensjahres erfolgen; sämmtliche Wurzeln waren resorbirt.

Parreidt[44]) berichtet von einem Mädchen, das mit 2 Jahren und 7 Monaten den 1. Ersatzmolaren erhielt; bei anderen trat das 2. Gebiss erst mit 15, 20 Jahren und mehr [Schmidt[72]) z. B. sah Milch- und Dauerzähne bei einem 22jährigen Mädchen, Goltz[73]) an 16, 21, 14, 22jährigen Individuen] ein. Oefter sah man verspäteten Zahnwechsel bei echtem Zwergwuchs (s. bei Paltauf). Die Weisheitszähne zeigen nicht selten grosse Verspätung des Eintreffens, bleiben auch ganz aus; die Länge des Kiefers scheint hiebei von Bedeutung zu sein.

Die Altersveränderungen des Gebisses. Die Altersveränderungen der Zähne setzen mit dem Momente ein, in welchem der Zahn in Function tritt. Ihr Verlauf zeigt an verschiedenen Individuen und Zähnen in qualitativer und quantitativer Beziehung sehr weitgehende Schwankungen. Da sie nach Vollendung der Entwicklung des Gebisses die Anhaltspunkte für die Altersbestimmung der Zähne abgeben, so ist ihre Bedeutung in gerichtsärztlicher Beziehung selbstverständlich; sie ist praktisch um so grösser, da die regressiven Veränderungen an den übrigen Skelettknochen in noch grösseren Intervallen und Schwankungen erfolgen. Die Altersveränderungen machen sich, praktisch genommen, im Auftreten von Erkrankungen, im Zahnausfall, in der Abnutzung, endlich in Veränderungen der Zahnsubstanz selbst geltend. Da die Altersveränderungen vielfach von individuellen Verhältnissen abhängen, so wird auf Mehreres

noch später einzugehen sein. Hier mögen folgende allgemeine Bemerkungen Platz finden.

Zahnerkrankungen, insbesondere Caries mit allen Begleitungserkrankungen können den Zahn sofort nach seinem Durchbruch ergreifen; so dass man schon arg defecten Gebissen in noch jungen Jahren begegnet. Gewiss besitzen nicht alle Zähne gleiche Festigkeit der Substanz: die grösste Resistenz kommt den gelben Zähnen zu, die geringste den reinweissen und den bläulich-weissen. Mit dem Schwunde der Zähne geht auch der Alveolarfortsatz zurück und so wird frühzeitig das Bild des Alters vorgetäuscht. Der Ausfall der Zähne beraubt die Antagonisten der Gelegenheit zur Abnützung; die Quelle für Irrthum wird dadurch eine doppelte.

Eines der Opfer des Ehe- und Mörderpaares Schneider wurde als Skelett aufgefunden. Die Untersuchung des Kieferskeletes zeigte: Der Oberkiefer ist vollständig zahnlos, der Alveolarfortsatz als ein wenige Millimeter hoher Saum über der Gaumenfläche erhaben; an diesem zahnlosen Kiefer liegt eine vollständige Prothese auf; der Unterkiefer trägt links die beiden Schneidezähne und den Eckzahn, rechts beide Incisivi, den Caninus und ersten Molaris; alle übrigen Zähne fehlen seit langer Zeit. Der Schädel wurde daraufhin als der der 28jährigen Vincenzia Zuffar erkannt.*)

Der rein senile Zahnausfall erfolgt in sehr wechselnden Altersperioden; man sieht an über 70jährigen Menschen noch recht wohl bestückte Gebisse (s. o.), mit ihnen bewahrt auch der Kiefer noch eine kräftige Gestalt. Gewisse Krankheiten machen den ganz unversehrten Zahn vorzeitig ausfallen: Stomatitis, Periodontitis, Gingivitis; dann Diabetes, Tabes dorsalis, Trigeminusneurose (Gesichtsschmerz), Gicht und Rheumatismus, letztere Erkrankungen auch ohne jegliche bemerkbare Localaffection.

Eine reine und sehr in die Augen fallende Altersveränderung am Zahn ist dessen Abnützung. Sie stellt sich im Auftreten von Schliffflächen, glatten Facetten dar, die mit der Zunahme der Consumption des Zahnes immer grösser werden.

Sie entwickeln sich zu allererst auf den am meisten vorspringenden Kanten und Höckern, breiten sich später aber über den ganzen Zahnquerschnitt aus. Je härter der Zahn ist, je geringeren Widerstand die Nahrung dem Kauen leistet, um so langsamer entwickelt sich die Abnützungsspur: der Genuss von Körnernahrung, hartem Brote, wenig gekochtem Fleische muss somit die Zähne eher abnützen als weiche Nahrung. Auch die Angewöhnung, die Kiefer ausserhalb des Kauactes an einander hin und her zu bewegen, die auch im Schlafe fortdauern kann, beschleunigt die Abnützung. Die Schlifffacetten entwickeln sich an den Stellen der Be-

*) Für die Gelegenheit zur Untersuchung des Schädels danke ich Herrn Hofrath v. Hofmann.

rührung während des Kauens; Ort und Art ihrer Ausbildung gestatten daher, Schlüsse auf Zahnstellung, Fehlen von Zähnen u. s. w. zu ziehen.

Defect von Zähnen in einem Kiefer, oder, was mechanisch diesem fast gleich kommt, mangelhafter oder fehlender Schluss des Gebisses erhält die Zähne bis in's hohe Alter ohne Schliffbildung, ein für unsere Zwecke sehr wichtiges Factum; man constatirt da höchstens eine geringe Abrundung der Höcker und Kanten.

Eine im vorgeschrittenen Fäulnisszustande befindliche Leiche wurde aus dem Donau-Canal gezogen. Auf Grund der äusseren Besichtigung, insbesondere des Zustandes der Schneidezähne, wurde vom Polizeiarzte das Alter des Individuums auf 25—30 Jahre geschätzt. Die sanitäts-polizeiliche Obduction ergab hingegen, dass der Mann ein offenes Gebiss hatte und dass sein Alter sich auf 45—50 Jahre belaufen dürfte. Auf Grund der Richtigstellung des Alters und von anderen Einzelheiten konnte die Agnoscirung der Leiche stattfinden, nachdem Angehörige eines Verschollenen auf die zuerst gemachte irrige Altersangabe hin die Möglichkeit der Identität aus eben diesem Grunde von vorneherein abgelehnt gehabt hatten.

Die Altersabschätzung nach der Abnützungsspur hätte also auf Grund der Beschaffenheit des ganzen Gebisses zu geschehen. Ausser den oben genannten Einflüssen wirken aber noch weitere hier mit: So die verschiedene Härte verschiedener Zähne, auch die der verschiedenen Zahngewebsschichten. Der Schmelz leistet dem Abschleifen am längsten Widerstand; ist er durchgerieben, so erfolgt dieses von nun an viel rascher; stets ist die weichere Schichte, das Dentin, tiefer abgerieben als der Schmelzbelag.

Mit zunehmendem Alter wird der Zahn überhaupt weicher; der Verlauf der Abnützung ist somit in verschiedenen Altersstufen selbst ein ungleichmässiger.

Im Durchschnitte kann man sich an Folgendes halten: Bis zum 30. Jahre betrifft die Abnützung zumeist nur den Schmelz; bis zum 40. Jahre ist bereits das Zahnbein erreicht, der Zahn ist gelblich geworden; bis zum 50. Jahre ist das Zahnbein in noch grösserer Ausdehnung freigelegt worden, die Pigmentirung im freigelegten Zahnbeine ist braun. Bis zum 60. Jahre ist bereits der ganze Querschnitt der Zähne besonders tief in den Mahlzähnen, in die Schlifffläche einbezogen, das Zahnbein ist ganz dunkelbraun; bis zum 70. nähert sich die Kaufläche schon sehr dem Halse, der fast schwarz geworden ist. [Baume.)[24]] Analoge Angaben macht Lefèvre.[93])

Die Zahnsubstanz selbst verfärbt sich also auch mit dem Alter, wird gelb, braun, grau, fleckig und streifig, der Schmelz wird brüchig, spröde, splittert leichter vom Dentin ab, erleidet Sprünge in Folge der Quellung des Zahnbeines. Die Wurzeln werden ebenfalls gelblich, durchscheinend, „hornig“. Die Zahnsubstanz solcher Zähne erscheint gequollen,

stärker durchscheinend, ist kalkärmer. Die Knochenkörperchen des Cements sind verengt, zu rundlichen Höhlen umgeformt, an welchen die Ausläufer nicht mehr sichtbar gemacht werden können; dazwischen trifft man auch Knochenneubildung. [Wedl.[25])]

Die Zahnsteinbildung nimmt mit dem Alter ebenfalls zu: er findet sich aber nicht nur an wenig gepflegten Zähnen in grösserer Menge, denn auch unter abnormen Verhältnissen kann er quantitative Besonderheiten zeigen (bei Hemiparese, bei Neurosen des Quintus etc.).

Abnorme Abnützungsspuren und Schliffflächen, wie z. B. die seltenen, quer durch die Vorderseite des Zahnes laufenden rinnenförmigen, besitzen eher einen Werth als persönliches Characteristicum.

b) Der Zahn als besonderes Merkmal des Individuums.

Der Werth des Zahnes als Alters-Index wurde eben kurz resumirt. Das Gebiss kann aber noch Weiteres zur Personsbestimmung beitragen. So zunächst zur Bestimmung des Geschlechtes. Es ist im Allgemeinen festzuhalten, dass die Zähne des Mannes durchschnittlich länger und stärker sind als die des Weibes; auch sind beim Manne die einzelnen Zahngattungen meist noch mehr von einander unterschieden als beim Weibe, bei welchem sich die Grössenmasse zwischen engeren Grenzen bewegen. Durch die Controverse Parreidt[29])-Schaaffhausen[30]) wurde die Aufmerksamkeit besonders auf das Verhalten der oberen Schneidezähne bei beiden Geschlechtern gelenkt. Parreidt fand als Mittel für die Breite dieser Zähne beim Manne: 8·481, beim Weibe 8·339; die Maxima waren 9·7, 9·4, 9·5, die Minima 7·2, 7·5, 7·6.

Schaaffhausen[33]) constatirte, dass die weiblichen Schneidezähne aber verhältnissmässig breiter sind als die des Mannes, da die Grösse des Körpers von Mann und Weib sich durchschnittlich verhalten wie 16 : 15; die Körpergrösse des Weibes beträgt also 93·7 Percent von der des Mannes. Stünde der weibliche Schneidezahn in demselben Verhältnisse zur Körperlänge wie beim Manne, so sollte seine Durchschnittsgrösse nur 7·9 *mm* gegen 8·339 *mm* betragen.

Die Zähne des Weibes sind durchschnittlich besser gepflegt als die der Männer, verfallen aber häufiger der Caries als diese, entbehren meist der Spuren des Tabakrauchens.

Als Geschlechtscharaktere des Kiefers wären anzuführen: das Kieferskelett des Mannes ist relativ kräftiger, massiver, gröber und rauher als das mehr grazile, glatte, insbesonders gegenüber dem Hirnschädel kleinere weibliche.

Das Gesichtsskelett (Oberkiefer) des Mannes ist im Verhältnisse zum Hirnschädel länger und schmäler, das des Weibes niedriger und breiter; dieses Verhältniss kommt ganz besonders im Abstande der Unterkieferwinkel zu Tage; der aufsteigende Unterkieferast ist beim Manne weniger geneigt als beim Weibe.

Das aus 172 Kiefern berechnete Gewicht des Unterkiefers beträgt nach Morselli[32]) durchschnittlich 80 *gr* für den männlichen, 63 *gr* für den weiblichen. Die Durchschnittswerthe bei beiden Geschlechtern verhalten sich also wie 100 : 78·7. Hier wäre auch der Veränderungen des Zahnfleisches bei Schwangerschaft [Riebe,[53]) Karner][60]) und des Auftretens von vicariirenden Zahnfleisch-Blutungen anstatt der Menstruation, und zwar auch bei Hermaphrodisie zu erwähnen.

Der einzelne Zahn gestattet keine Geschlechtsbestimmung. Die insbesonders von Galippe[61]) betonte grössere Häufigkeit der Caries beim weiblichen Geschlechte kann hier wohl kaum als bedeutungsvoll in's Gewicht fallen.

Werden Zähne einzeln für sich oder zusammen mit mehreren Schädeln gefunden, so ergibt sich die Frage: Wie vielen Personen gehörten sie an? resp. wie vertheilen sie sich nach den Schädeln?

Maschka[62]) hatte einmal ein Schädelgehäuse und einen Unterkiefer zu begutachten. Der Abstand der Gelenksköpfe des letzteren entsprach nicht ganz der der Höhlen; ebenso wenig der freie Rand des einen dem des anderen Kiefers. Maschka verneinte deshalb die Zusammengehörigkeit der beiden Knochen. Ob etwa eine Anomalie des Gebisses oder ein Vertrocknungsphänomen vorgelegen haben konnte, war aber nicht berücksichtigt worden.

Die Reconstruction eines Gebisses und die richtige Aufstellung der Zähne (z. B. bei Gesichtszertrümmerung durch stumpfe Gewalten) wird aber ausserdem noch in der Hinsicht von Bedeutung sein können, als hiebei auch persönlich charakteristische Merkmale in Zahl und Stellung der Zähne zu Tage gefördert werden können.

Solche zur Untersuchung uns übergebene Zähne sind zunächst in zwei Gruppen zu ordnen: Zähne des Dauergebisses — des Milchgebisses; die jeder Gattung wieder in Incisivi, Canini, Prämolares und Molares einzutheilen; dies wird sogar bei stark abgenützten Zähnen noch bis zu einem gewissen Grade möglich sein. Nun sind die Zähne nach rechts und links, oben und unten zu sichten. Dies geschieht zunächst auf Grund von mehreren allgemeinen Merkmalen: Das „Krümmungsmerkmal“ beruht darauf, dass die Krümmung der labialen Fläche des Zahnes keine ganz gleichmässige ist, sondern an der mesialen Hälfte stets stärker ausgebildet ist, als an der distalen; daran erkennen wir also stets die der Mittellinie des Körpers zugewendete (mesiale)

Seite. Das „Winkelmerkmal“ besteht darin, dass die mesiale Seitenfläche in einem eckigen, die distale aber mit einem abgerundeten Winkel in die Kronenkante übergeht. Das „Wurzelmerkmal“ nimmt darauf Rücksicht, dass die Verbindungslinie der Spitze der Wurzel zur Mitte der Kaukante mit dieser einen Winkel einschliesst, der gegen die Seite zu, welcher der Zahn angehört, kleiner ist als gegen die andere, dass also diese Verbindungslinie nach der Körperseite des Zahnes geneigt ist. Ausserdem ist auf die Abplattung der Wurzeln, die Stellung der Kauhöcker u. s. w. Rücksicht zu nehmen.

Nunmehr sind die einzelnen Zähne zu vertheilen. Hiezu sei noch auf folgende Einzelheiten hingewiesen.

Schneidezähne. Die Incisivi mit den grössten Kronen, insbesonders die, deren Lippenfläche ziemlich flach, wenig gekrümmt, allenfalls nicht längsgefurcht ist, sind die oberen mittleren Incisivi (Kronenbreite 7—10 *mm*); rechts und links unterscheidet sich nach dem Wurzel- und Winkelmerkmal sehr leicht. Die flache Labialseite schützt gegen eine Verwechselung mit den unteren mittleren Incisivi. Die Incisivi mit stark gewölbter Lippenfläche, schmäleren Kronen, kürzeren Schneidekanten, stark vertiefter Zungenfläche, mit mehr minder stark, ja wulstig vorspringenden Seitenkanten, sind obere laterale Incisivi, rechte und linke sind wie früher zu unterscheiden; die mesiale Kronenseitenfläche ist flach. Die übrig bleibenden Schneidezähne gehören dann natürlich dem Unterkiefer an, sie sind die kleinsten, schmalsten; die grösseren sind die äusseren unter ihnen. Die Seitenflächen sind gegenüber den Lippenflächen verhältnissmässig sehr breit, die mesiale etwas gewölbt, die anderen flach. Die Wurzeln sind seitlich zusammengedrückt, längs gefurcht, an der distalen mehr als an der mesialen, manchmal nur an jener. Die Allgemeinmerkmale sind insbesondere an den mittleren öfters verwischt; stark divergirende Seitenkanten der Kronen deuten auf die lateralen unteren Incisivi.

Eckzähne. Rechts und links lässt sich nach den allgemeinen Merkmalen unterscheiden. Die Zähne mit den divergenten Seitenkanten, deutlich ausspringenden Ecken zwischen diesen und den Kronenkanten, mit der vorgewölbten Hinterfläche sind die oberen, die mit den mehr parallelen Seitenkanten, der flachen oder gar vertieften Kronenhinterfläche sind die unteren; von den beiden Kaukanten ist die längere distal gelegen; die mesiale Fläche der Wurzel ist von einer tiefen Furche durchzogen.

Backenzähne. Die als solche leicht erkennbaren Zähne sind zunächst in obere und untere zu gruppiren. Die kleineren, mit der mehr quadratischen Kaufläche versehenen sind die unteren; an ihnen ist auch

der äussere Kauhöcker viel grösser als der innere, ihre buccale Fläche ist stark längsgewölbt und viel länger als die linguale. Bei den oberen Backenzähnen ist der höhere Kauhöcker stets nach aussen, wangenwärts zu orientiren, die Seitenflächen sind convergent nach innen (mundwärts) zu stellen, die etwas vorgewölbte steht distal. Die gespaltene oder tiefer gespaltene Wurzel gehört aller Wahrscheinlichkeit nach dem ersten oberen Prämolaren an; bei dreigetheilter steht die getheilte Wurzel wangenwärts. Andere Anhaltspunkte für die Reihenfolge geben hier die Kronen nicht, für rechts und links entscheidet auch das Krümmungsmerkmal. Für die unteren Backenzähne gilt: die stärker gewölbte Fläche steht aussen, sie ist auffallend gegen die innere Fläche zu geneigt, die kürzere steht innen; der kleinere Zahn mit dem fast kreisförmigen Querschnitte der Kaukante ist der erste, der grössere mit der mehr schief stehenden Kaufläche der zweite; rechts und links scheiden sich ausserdem noch nach den bekannten Merkmalen.

Mahlzähne. Ordnen nach oberen und unteren: die grösseren mit den mehr cubischen Kronen, der fast quadratischen Kaufläche, den vier bis fünf Höckern, von denen insbesondere beim ersten und zweiten die höheren als die äusseren zu orientiren sind, die mit meist nur zwei flach gedrückten hintereinanderstehenden Wurzeln besetzten gehören in den Unterkiefer. Rechts und links scheidet sich nach dem sehr deutlichen Krümmungs- und Wurzelmerkmal; von den Seitenflächen ist die schmälere, etwas gewölbte distal, die breitere, mehr flache mesial zu stellen. Die Reihenfolge der Zähne einer Seite hätte darauf Rücksicht zu nehmen, dass der erste stets der grösste ist, 4—5 Höcker besitzt; der Molar mit der kleinsten, vielleicht sogar verkümmerten Wurzel und Krone ist der Weisheitszahn. Bei der Anreihung dieser Zähne dürfte die Beachtung der seitlichen Schliffacetten und das Aneinanderpressen der Seitenflächen manchmal und am ehesten zum Ziele führen.

Als obere Molaren erscheinen die mit zwei äusseren, einer inneren Wurzel (Verschmelzung der Wurzeln untereinander kommt vor). Die höheren Höcker stehen wangenwärts, der grösste mit vier, event. fünf Höckern und einer gaumenwärts gerichteten Furche (also zwei Furchen) versehene ist der erste; die schmälere Berührungsfläche steht hinten; überdies hilft das Krümmungsmerkmal nach rechts und links vertheilen. Die oberen Molaren ohne Furche an der Zungenfläche mit meist dreihöckeriger Kaufläche sind die zweiten und dritten. Die in mesial-distaler Richtung verschmälerte Krone gehört dem zweiten, Unentschiedenheit der Form der Krone in Bezug auf Grösse, Höckerzahl, Ausbildung der Furche zwischen den Höckern (also negative Eigenschaften) machen den dritten oberen Molaren wahrscheinlich. Das Krümmungsmerkmal unterscheidet rechts und links.

Die einzelnen Milchzähne sind im Allgemeinen weniger scharf charakterisirt; durch ihre Grösse und Gestalt, die bläulich-weisse Farbe unterscheiden sie sich leicht von den Dauerzähnen. Die Form der einzelnen Zahnarten ähnelt der der Ersatzzähne, bietet aber auch wesentliche Unterschiede. Hat man aus den zu untersuchenden Zähnen die Milchzähne gesammelt, so wären sie zunächst wieder in die drei Gruppen der Incisivi, Canini, Molares zu scheiden. Das Krümmungsmerkmal ist deutlich und gestattet rechts und links zu unterscheiden. Von den Schneidezähnen, deren Kronenhinterflächen glatt sind, sind die mit labial-lingual flachgedrückter Wurzel die oberen inneren, die kleinsten gehören dem Unterkiefer an. Von den Eckzähnen sind die mit vorgewölbter Innenfläche der Krone die oberen, die mit leicht vertiefter und kleineren dagegen die unteren, auch ihre Wurzeln sind drehrund. Von den Mahlzähnen gehören die dreiwurzeligen dem Ober-, die zweiwurzeligen dem Unterkiefer an; von jenen haben die mit dem Höckerchen an der Wangenfläche der Krone als die ersten Molaren zu gelten, ihre Krone zeigt zwei Kauhöcker, hingegen die der zweiten vier resp. auch fünf. Von den Unterkiefer-Molaren haben die mit langer schmaler Krone und dem Höckerchen der Wangenoberfläche als die ersten, die mit der grösseren fünfhöckerigen Krone als die zweiten zu gelten.

Die Charakteristik der Zähne lehrt also, dass wir bei den meisten, besonders wenn sie halbwegs noch gut erhalten sind, im Stande sein werden, ihnen ihre Stelle im Kiefer anzuweisen.

Gehören die aufgefundenen Zähne in Kiefer, so ist ihre Vertheilung schon nach dem Einpassen in die Alveolenhöhle nicht schwierig; liegen Zähne ohne Kiefer vor, so ist auf allgemeine Charaktere der Zähne in Grösse, Farbe, Gleichheit der Abnützung, Zahnsteinbildung, Erosionen, Ausbildung der Berührungsfacetten gegen den Nachbar und den Antagonisten u. s. w. zu achten; hiezu empfiehlt es sich, die Zähne in einer festweichen Masse locker zu fixiren, dabei werden dann auch Characteristica der Gebissbildung in Stellung, Grösse u. s. w. am besten ersichtlich werden.

Ausser jenen persönlichen Merkmalen, wie sie durch Alter und Geschlecht bedingt werden, begegnen wir noch solchen physiologischen und pathologischen Ursprunges, endlich durch äussere Einflüsse erworbenen, deren Beachtungswürdigkeit durch vielfache gerichtsärztliche Erfahrung gewährleistet ist.

Wie die Natur der Sache es mit sich bringt, können wir nicht erhoffen, in der Aufzählung dessen, was dem Gerichtsarzte auf diesem Gebiete vorkommen kann, vollständig umfassend zu sein; es genügt wohl, auf das Wichtigste, öfter Unterlaufende hinzuweisen

und überhaupt einige Gesichtspunkte hervorzuheben, deren Beachtung uns von einigem Vortheile zu sein scheint. Da für unsere Zwecke hier fast ausschliesslich das Verhalten der Vorderzähne, der für Andere sichtbaren Zähne von Belang ist, so finden nur diese grössere Beachtung.

In das Gebiet der physiologischen*) Besonderheiten wollen wir also zunächst zusammenfassen: Auffallende Farbe, Grösse, Länge und Breite der Zähne (vergl. unten Fall Schall); enge Aneinanderreihung derselben, die unterbrochene Zahnreihe mit Lückenbildung zwischen je zwei Zähnen; auffallende Grössenverschiedenheiten unter den Zähnen, z. B. grosse Eckzähne, kleine Schneidezähne, besonders grosse Incisivi centr.; dann die grosse Zahl von Varietäten der Zahnstellung und des Gebissschlusses, mit und ohne Abnormitäten der Gesichtsbildung: Schiefstand der Zähne, Neigung nach innen, nach vorne, Heraustreten eines oder mehrerer Zähne aus der Zahnreihe, gerades Gebiss, offenes Gebiss, Prognathie, Opisthognathie, Orthognathie, Progenie, Orthogenie u. s. f.

Die Agnoscirung der Leiche des in Paris ermordeten Huissiers Gouffé, welche in einem Koffer verpackt nach Lyon geschickt und in der Umgebung der Stadt an einem abgelegenen Orte aus demselben entfernt und später in hochgradig faulem Zustande aufgefunden worden war, erfolgte u. A. seitens der Tochter auch auf Grund der Beschau seines Gebisses: Die wie bei Rauchern dunkelbraun gefärbten mittleren oberen Schneidezähne waren auffallend breit (9 *mm*) standen ganz schief, so dass sie ein Dreieck einschlossen, dessen zwischen den Hälsen gelegene Basis 5 *mm* lang war; ein unterer lateraler (retinirter) Incisivus ragte kaum über das Zahnfleisch vor.[33])

Pathologische Besonderheiten: Zahnmangel, angeboren, mit oder ohne Hypertrichosis, beides in Familien erblich; Mangel einzelner Zähne, angeboren oder früh erworben; Verwachsung von Zähnen; Rudimentärbleiben; Retention von Zähnen (siehe Fall Gouffé); Ueberzahl von Zähnen (vorzüglich Schneide- und Backenzähne betreffend) bald durch typische, bald durch Zapfenzähne; Verschiebung (z. B. ein Prämolar zwischen Eck- und Schneidezähnen); Bildung von scheinbar doppelter Zahnreihe; Drehungen u. s. f.

Gestaltsveränderungen: Durch Trauma, Luxation, Bruch, Fissur, durch verschiedene Erkrankungen: Caries, Erosionen, Ragaden, Zahnstein-

---

*) Wir wissen, dass der eine oder andere der hier genannten Zustände nicht mit vollem Recht unter dieses Schlagwort eingereiht ist; man wird uns dies gewiss nachsehen, wenn bedacht wird, dass auf diesem Gebiete eine scharfe Grenze zwischen dem, was noch als physiologisch gelten darf, und dem, was zweifellos pathologisch ist, nicht gezogen werden kann.

ansatz u. s. f. Hier wie auch bei allen ähnlichen Aufnahmen genügt es nicht, etwa nur die Thatsache zu constatiren, ein Zahn sei gebrochen, zeige Erosion u. dgl.; es bedarf stets genauer klarer Beschreibung oder, was noch besser, einer Wiedergabe durch eine Zeichnung oder gar der Conservirung des Objectes, eventuell der Herstellung eines Abdruckes in Gyps oder dergleichen (vergl. Merciolle[71]).

Der Güte des Hofr. v. Hofmann verdanke ich die Benützung folgenden Präparates, dessen Beschreibung als passendes Beispiel hier eingefügt sein möge. Ein im Walde aufgefundenes Skelett zeigte folgende Gebissverhältnisse:

Die beiden Incis. centr. sup. stehen für sich lippenwärts ausserhalb der Zahnreihe, die Incis. lat. sup. treten dagegen zurück; die Canini stehen mit letzteren in einer Geraden; die 4 Incis. infer. stehen in einer Geraden; der Canin. inf. sin. ist sehr kurz, konnte nur mit etwa der halben Krone das Zahnfleisch überragt haben; die übrigen Zähne, insbesonders die Backen- und Mahlzähne des Unterkiefers sind mit sammt dem Kiefer nach einwärts gedreht (rhachit. Deformation). Die Schneidezähne des Oberkiefers stehen vor denen des Unterkiefers vor, decken sie sogar theilweise. — Der Molar I. sup. dexter ist vollständig retinirt, aber ganz ausgebildet; vom analogen Zahne links findet sich nur ein kleiner, lose anhaftender Wurzelrest. Molar II. und III. inf. dext. fehlen vollständig, die Alveolen vernarbt, vom I. ein geringer Wurzelrest vorhanden; von Molar I. und II. inf. sin. sind geringe Wurzelreste zu sehen. Auf Grund dieser verschiedenen und mehrfachen auffälligen Merkmale gelang es, da der conservirte Schädel vorgewiesen werden konnte, das Skelett als das der 18jährigen Rosa Kleinrath, auch eines der Opfer des Ehe- und Mörderpaares Schneider, zu agnosciren.

Einzelne dieser pathologischen Veränderungen können noch insoferne eine besondere Bedeutung erlangen, als sie uns durch ihren Sitz in gewissen Höhen der einzelnen Zähne vermuthen lassen können, in welcher Altersstufe das Individuum von einer Krankheit befallen gewesen sein musste, eine Thatsache, welche gegenüber der Anamnese eines Vermissten von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit werden kann.

Der Abgang zahlreicher Zähne in noch jüngeren Jahren kann die Vermuthung eines vorzeitigen Verlustes durch Trauma, doch gewisse Erkrankungen wachrufen (Diabetes, Tabes, Trigeminusneurose, Scorbut*) etc.

Der Werth solcher Befunde ist dann also ein doppelter: Constatirung des Befundes, resp. der Identität nach dem Gebisse, dann aber Erhebung von Einzelheiten aus dem Leben des Individuums, welche die Identificirung noch weiter festigen können.

---

*) Auch für die Zähne Gichtischer werden charakteristische Eigenschaften beschrieben [Thomson,[60]) David,[67]) Allen (Med. news. 1888, pag. 663)], die indess wohl noch zu erweisen sein dürften.

Magitot[41]) entwarf folgende hiezu brauchbare Zusammenstellung:

		Erscheinen der Dentin-Kappe	Höhe der Kappe zur Zeit der Geburt	Höhe der Kappe im 6. Lebensmonat
Milch-Gebiss.				
Incis. centr.	inf. sup.	16. Woche	3·5 *mm*	Die Kronen sind fertig
Incis. later.	inf. sup.			
Canini	inf. sup.		3·2 *mm*	6 *mm*
I. Molar . .	inf. sup.	17. Woche	3 *mm*	7 *mm*
II. Molar . .	inf. sup.			
Dauer-Gebiss.				
Incis. centr.	inf. sup.	1 Monat nach der Geburt	. . . .	2 *mm*
Incis. later.	inf. sup.			
Canini	inf. sup.	zw. 3. bis 4. Mon. nach der Geburt	. . . .	1 *mm*
I. Prämol.	inf. sup.	zw. 5. bis 6. Mon. nach der Geburt		
II. Prämol.	inf. sup.			
I. Molar. .	inf. sup.	6. Mon. d. Foet.-Lebens	2 *mm*	6 *mm*
II. Molar. .	inf. sup.	3. Lebensjahr		
III. Molar. .	inf. sup.	12. Lebensjahr		

(Diese Angaben differiren etwas von den in der obigen Tabelle zusammengestellten; sie geben im Allgemeinen etwas frühere Perioden an.)

Merciolle l. c. führt diese Verhältnisse noch weiter aus.

Aehnlicher Werth, wie Zahnanomalien, darf auch dem Vorhandensein von Ersatzstücken zugesprochen werden.

Ausser einem weiter unten anzuführenden Falle sei hier auf folgende Beispiele verwiesen.

Mr. Powell war seit seiner Expedition in das Innere Afrikas verschollen. Einer seiner Brüder verfolgte die Spur seiner Reisen und war gelegentlich seiner Forschungen

einmal Gast eines Häuptlings. Bei einem ihm zu Ehren veranstalteten Feste erschien eines der Weiber des Häuptlings mit einem europäischen Frauenhute am Kopfe, den Mr. Powell als den seiner Schwägerin erkannte. Nach dieser wichtigen Entdeckung gelang es Powell, mehrere Schädel zu sehen, die von einer Niedermetzlung von Weissen herrühren sollten; einen derselben erkannte er an einem goldgefüllten und einem ersetzten Zahne als den seines Bruders und brachte ihn nach Europa zurück. — Der Zahnarzt, der die Arbeiten gemacht, erklärte unter Eid, es sei dies das Gebiss des Mr. Powell, worauf den Erben die bedeutende Erbschaft ausgefolgt wurde. [34])

Der von Taylor mitgetheilte Fall Parkmann konnte durch einen gleichen Zufall aufgeklärt werden. [35])

Der Prof. Parkmann in Boston war am 29. November 1849 plötzlich spurlos verschwunden. Nachdem sich Verdächtigungen gegen seinen Collegen Dr. Webster erhoben hatten, fand man gelegentlich von Nachforschungen in dessen Laboratorium verschiedene Knochentheile in Gläsern, verschlossenen Blechbüchsen u. s. f., aber keinen Identitätsbeweis. Eine neuerliche Durchsuchung förderte in einem Herde halbverbrannte Knochen und unter diesen ein falsches Gebiss, auf Gold aufgebaut, zu Tage. Die daran befindlichen Zähne nahmen eine ganz auffällige Stellung ein. Es wurde schliesslich constatirt, dass es vier Jahre zuvor von einem Zahnarzte angefertigt worden war; der Zahnarzt, sowie Freunde des Professors Parkmann konnten es mit Sicherheit als von Parkmann herrührend agnosciren, da es das Gegenstück zu einer Anomalie eines echten Zahnes im Munde Parkmann's darstellte.

Eine ganz analoge Beobachtung theilt Robert Reid [40]) mit: vgl. auch die viel citirten Fälle Walsh und Atlee bei Taylor (l. c.).

Der Verlauf der Dinge kann aber auch der umgekehrte sein: man hat das falsche Gebiss einer verschwundenen Person, nach Jahren werden irgendwo Knochen aufgefunden, darunter auch die eines Gebisses: man fügt beide Theile ineinander —

Im Hofe eines Schulgebäudes werden, eingehüllt in einen Sack, folgende Knochen aufgefunden: Ein Schädel sammt Unterkiefer, eine rechte Beckenhälfte, ein linker Femur in Verbindung mit beiden Unterschenkelknochen, einige Fusswurzelknochen. Am Schädel fehlten die meisten Zähne; vorhanden waren drei Mahlzähne rechts, der dritte links; die Zähne standen etwas schief. Man vermuthete, dass die Knochen von einer Frau herrühren, welche einige Jahre zuvor spurlos verschollen war. Das von einer Bekannten der Verschwundenen aufbewahrte Ersatzstück wurde in den Oberkiefer des Schädels eingefügt, wohin es vollständig passte.

Wollner [36]) fügt mit Recht an die Mittheilung dieses Falles hinzu: „Die Variationen in Bezug auf Zahl, Grösse, Stand der noch vorhandenen Zähne, auf Grösse des harten Gaumens, Wölbung und Unebenheiten desselben, auf Ungleichheiten, Vorsprünge und Vertiefungen der Alveolen sind so unzählige, dass sicher, ohne einen falschen Schluss zu thun, behauptet werden kann: Passt ein Ersatzstück so vollkommen, wie ein von einem geschickten Zahnarzte angefertigtes passen muss, so in den Oberkiefer eines gefundenen Schädels, so war es sicher für diese und keine andere Person gefertigt; mithin musste auch der Schädel der Person angehört haben, für welche das Ersatzstück gefertigt war."

Diese Beobachtungen geben aber Anlass zu einer praktisch wichtigen Bemerkung, nämlich der: Jene Agnoscirung und ähnliche waren nur dadurch ermöglicht, dass das falsche Gebiss nicht nur erhalten, sondern von dem Erzeuger auch wiedererkannt wurde. Dies wird aber nur dann zutreffen, wenn sich der Zahnarzt des Falles als eines irgendwie besonderen erinnert, oder wenn er den zugehörigen Gypsabguss aufbewahrt hat, oder wenn er genaue Aufzeichnungen führt. Das Letztere wäre jedenfalls der einfachste Ausweg. Nebenbei wäre es aber noch wünschenswerth, dass jedes Ersatzstück mit den Namen des Erzeugers versehen würde, ein Zusatz, der ebensoleicht als ohne Beeinträchtigung der glatten Oberfläche der Prothese anbringbar wäre.

Fehlen Zähne an einem Skelete, so ist die Möglichkeit, dass sie erst an der Leiche ausgefallen seien, nie ausser Acht zu lassen. Da nach dem zu Lebenszeit erfolgten Ausfall eines Zahnes die Reaction seitens des Alveolar-Periostes sehr rasch, schon innerhalb zwei bis drei Wochen erfolgt, so kann die genaueste Inspection insbesonders der Tiefe der Alveolarhöhle, in der man feine Rauhigkeiten und Knochenbälkchen aufgeschossen erblickt, wenigstens dies eine ergeben, dass man entweder sagen kann, dass dieser Zahn (bei vorhandenen Reactionszeichen) mindestens seit ungefähr dieser Zeit vor dem Tode gefehlt oder aber nicht länger als einen gewissen Zeitraum vor demselben (bei mangelnder Reaction) abgängig geworden ist.

Die vollständige Rückbildung des Alveolarfortsatzes nach Verlust eines Zahnes erfolgt nicht immer gleich rasch. „Die Vernarbung nimmt im Allgemeinen bei Erwachsenen und noch festsitzenden Zähnen einen Zeitraum von drei bis sechs Monaten in Anspruch und ist selbst dann noch nicht völlig abgeschlossen, wenn auch die Zahnfleischnarbe schon vollkommen gebildet ist. Anders verhält sich dies bei bereits lockeren Zähnen, bei welchen je nach dem Grade der Lockerheit der Grund der Zahnzelle schon mehr weniger mit Knochensubstanz ausgefüllt ist und die Ränder derselben resorbirt worden sind. Da kann die Vernarbung in bedeutend kürzerer Zeit, in vier bis sechs Wochen, vollendet sein. (Wedl l. c.) Die Zähne selbst zeigen nach Verletzungen bekanntlich keine grob wahrnehmbaren Reactionszeichen; von Seiten der Pulpa kann eine Ablagerung erfolgen, die zum Verschlusse des Canals führt; die Bruchfläche selbst bleibt unverändert.

Aus den durch äussere Einflüsse erworbenen Veränderungen am Gebisse sind in erster Linie die als professionelle aufzufassenden hervorzuheben. Unter professionellen Veränderungen pflegt man diejenigen zusammenzufassen, welche in Folge einer länger dauernden, durch den Beruf bedingten Schädlichkeit hervorgerufen werden. Die Zähne bilden

aus leicht begreiflichem Grunde nur ausnahmsweise den Sitz solcher Professionsspuren; gleichwohl kennen wir deren einige.

Des häufigen Ausfalles der Schneidezähne bei Soldaten, welche (in den vergangenen Jahrzehnten) gezwungen waren, die Cartouchen mit den Zähnen aufzureissen, sei nur mehr als historischer Erinnerung gedacht. Einer ähnlichen mechanischen Insulte wird heute noch von Jägern der vorzeitige Ausfall der oberen Schneidezähne zugeschrieben, der durch die Gewohnheit, das im Netz gefangene Huhn durch einen Biss in das Hinterhaupt zu tödten, verursacht werden soll.

Der Schuster fasst Nägel und Draht gern mit den Schneidezähnen; Bildung von Usuren und Fissuren, Ausbrechen kleiner Scherbchen und ganzer Zähne soll die Folge hievon sein. Wir besitzen den Schädel eines 23jährigen Schusters, dessen fast vollständiges und tadelloses Gebiss ziemlich grobschartige Kanten der Incis. sup., besonders der centrales zeigt. Morel-Lavallée[37]) hat einen Fall beschrieben, in welchem die Incis. sup. centr. zwei halbbogenförmige Ausschnitte zeigten, die trotz ihrer entfernten Aehnlichkeit mit Hutchinson'schen Erosionen als zweifellose Traumen erklärt werden mussten, wie das Individuum, ein Schuster, selbst sie auf die Gewohnheit, die Nägel mit diesen Zähnen zu fassen, zurückführte.

Die Glasarbeiter und die Glasperlenerzeugerinnen, welche gezwungen sind, den Blasstab rasch in den Mund zu führen, bringen sich bald Fissuren, Ausbröckelung, endlich Fracturen ganzer Zähne bei [Didsbury.[38])] Dieser Autor glaubt auch beobachtet zu haben, dass Zeichner, Lehrer u. s. w. aus ähnlichem Grunde, indem sie den Bleistift zwischen den Vorderzähnen festklemmen, ihre Vorderzähne frühzeitig verderben.

In ganz ähnlicher Weise stellt sich Reformatsky[39]) das Entstehen der professsionellen Zerstörung der oberen Incisivi bei den Clarinettisten vor. Unter 20 solchen Militärmusikern sah er 15mal folgende Läsionen an den genannten Zähnen: Abreibung des Emails, des Dentins, Fissurirung und Absprengung; auf Grund derselben dann die Entstehung von Caries. Die Unterlippenschleimhaut dieser Männer war stets schwielig verdickt. Die Zerstörung ist umso stärker, je höher der Ton des Instrumentes ist.

Einige andere Gewerbsschädigungen verdanken chemischen Einflüssen ihr Dasein.

Von Blei- und Silberarbeitern wird über Grau-, resp. Violettfärbung des Zahnfleisches, über braune oder graue Tingirung der Zähne selbst berichtet, Quecksilber erzeugt Stomatitis und auf diesem Wege auch Zahnverlust; es soll nicht selten sein, dass man in Quecksilber-Bergwerken

und -Hütten jungen Leuten von 20—30 Jahren ohne auch nur einen Zahn im Munde begegnet.

Die Phosphorhypertrophie und -Nekrose der Kiefer mit allen ihren Folgen darf als bekannt vorausgesetzt werden; vereinzelte gleichartige Beobachtungen liegen auch in Bezug auf das Arsen vor [z. B. Heydenreich.[74])]

Kupfer erregt acute Entzündungen der Gingiva, aber ohne Deposition von metallischem Kupfer, wie von mehreren Seiten angegeben wird. Dagegen wurde an Kupferarbeitern häufig das Auftreten eines bläulichgrauen Saumes am Zahnfleische und eine Grünfärbung der Zähne beobachtet; auch nach Abreibung der Zähne bleibt auf deren Schmelz eine grau-grüne Verfärbung zurück [Perron,[75]) Bailly.[76])]

Clapton[77]) sah grüne Haare, grünen Schweiss und grüne Zähne bei Blumenmachern.

Hesse[43]) beschrieb eine eigenthümlich verlaufende Form von Zahn-Caries bei Bäckern, die sich durch ihren Beginn an der Grenze des Zahnfleisches, das rasche Fortschreiten gegen die Krone und durch die Weichheit der erkrankten Theile auszeichnet; seine Fälle betrafen sämmtlich junge Leute im Alter von 17—23 Jahren; er nimmt als Grund für die Erkrankung die Wirkung des Mehlstaubes an und vermuthet daher, dass sie sich auch bei Müllern findet.

Bucsh[45]) hat diese Form der Zahn-Caries, welche ganz besonders die mittleren oberen Schneidezähne betrifft und den Schmelz in der Weise scharfrandig fortfrisst, dass das freigelegte Dentin sofort eine braune oder schwarze Farbe annimmt, gleichfalls nicht selten beobachtet; er konnte diese Form der Caries auch bei Zuckerbäckern und Conditoren constatiren, welche, wie sie selbst gestehen, bei der Arbeit sich in einem mit Zuckerstaub gefüllten Raum aufhalten müssen. Die Ursache der Caries erblickt er wohl mit Recht im Zucker oder (wie Hesse sich ausdrückt) in gährungsfähigen Kohlehydraten, die durch Gährung zur Bildung von Säure Anlass geben, welche den Zahn entkalkt und dadurch der Caries überantwortet. In gleicher Weise erklärt sich auch die häufige Caries der Milchschneidezähne bei Kindern, denen zur Beruhigung der mit Zucker und Mehl gefüllte Zummel in den Mund gesteckt wird.

Arbeiten, bei denen freie Säure und sauere Salze direct einwirken können, greifen die Zähne selbstverständlich an (Dämpfe von Untersalpetersäure, Chromsäure; Sodaerzeugung, Reinigung von Gasröhren u. s. f.). Bei den „peleuses de Chinois“ (kleine unreife Orangen und Citronen) bewirkt die Säure, dass der Zahn durchscheinend, am Halse weich wird, schliesslich abbricht.

Hier wäre auch des Einflusses der directen Berührung der Zähne mit verschiedenen medicamentösen Substanzen u. dgl. zu gedenken. Alle Substanzen, die die Kalksalze des Zahnes zu lösen im Stande sind, greifen den Zahn an, die einen mehr, die anderen weniger. Maurel[56]) fand ausser den Mineralsäuren noch unter den schädlichen Körpern: Ac. citr., Antimonchlorür, Eisenchlorid, Jodtinctur, Alaun, Salicylsäure; wenig oder unschädlich seien: Carbol, Tannin, Chlornatrium, Kupfersulfat, Chlorkali, Silbersalpeter, Alkohol, Benzoetinctur, Tabakblätterabsud.

Beigel[57]) gibt an, dass Schwefelsäure mehr Dentin und Cement, Salpeter- und Salzsäure schneller den Schmelz vernichten. Bodson[58]) sucht sowohl in den Medicamenten als in der während vieler Krankheiten auftretenden saueren Reaction des Mundhöhlensaftes die Ursache für die darnach auftretenden Zahnkrankheiten.

Seine allgemeine Verbreitung rechtfertigt, das durch seine Wirkung auf die Zähne bekannte Tabakrauchen hier anzufügen; einerseits werden diese gebräunt, andererseits direct durch den Gebrauch harter Mundstücke mechanisch lädirt; darauf sind die ovalen oder runden Kerben an den Schneide-, den Eck-, auch den 1. Backenzähnen zurückzuführen.

Bei Orfila und Lesueur[61]) findet sich folgende hübsche Beobachtung: Die beim Umbaue eines Hauses im Erdboden eines Kellers aufgefundenen Knochen sollten von dem ungefähr drei Jahre zuvor verschwundenen Louis Guerin herrühren, von welchem bekannt war, dass er hinkte und mit Vorliebe eine kurze Thonpfeife rauchte. Das aufgefundene Gebiss besass 16 Zähne; von diesen zeigten die beiden Eckzähne und die daranstossenden Schneidezähne der einen Seite je eine Abschrägung und Einrundung der vorstehenden Ecke und Kante, so dass dadurch beim Schluss der Kiefer ein rundlich-polygonales Loch in der Zahnreihe gebildet wurde. Die Eckzähne standen ein Geringes vor der Reihe und ragten etwas gegen die Mundspalte vor. Da man schliesslich auch eine das Hinken bedingende Verkürzung der Knochen der einen unteren Extremität fand, durfte die Identität als voll erbracht angesehen werden.

Nicht minder lehrreich ist noch folgender Fall, der in umgekehrter Richtung seinen Beweisgang fand.

Ein reicher Banquier in St. Petersburg wurde in seiner Wohnung ermordet aufgefunden. In demselben Zimmer fand man auf den Boden liegend eine halb zerbrochene Cigarrenspitze, welche noch eine feine Cigarre trug, weshalb man sie anfangs für die des Ermordeten hielt; nachdem aber zufällig an ihrem Mundende eine von Zähnen herrührende eigenthümliche Usur entdeckt worden war, die im Gebisse des Getödteten keinen Widerpart fand, musste sie als fremdes Eigenthum, wahrscheinlich des Thäters angesehen werden. Gelegentlich der Einvernehmung der Bediensteten des Verstorbenen fiel dem Gerichtsbeamten beim Koch eine Eigenthümlichkeit in der Zahnstellung auf: der eine Schneidezahn war um ein Bedeutendes kürzer als der zweite; die Usur an der Cigarrenspitze entsprach vollkommen diesem Contur.[47])

Das gewöhnliche Leben führt mit seiner nothwendigen Verrichtung des Essens auch zur Ausbildung von gewissen Zahnmissstaltungen, zu der schon genannten Abnützung der Zähne; ein abnormer Verlauf der-

selben, sei es, dass er zu verhältnissmässig früher Consumption der Zähne führt, sei es, dass die Zähne aus irgend einem Grunde über die gewöhnliche Zeit hinaus von Nutzungsspuren frei blieben, wird dem Gebisse ebenfalls persönliche Merkmale aufdrücken können. In der Literatur sind mehrere Fälle verzeichnet, in denen die Zähne in noch jungen Jahren bis auf den Hals abgeschliffen worden waren. Auf Grund des schon oben erwähnten Einflusses harter Nahrung auf die Zahnabnützung darf in höheren Graden der Ausbildung solcher Abschleifung unter gewissen Vorbehalten ein Kriterium für die Gesellschaftsclasse, der das Individium angehört haben mochte, erblickt werden. Es wurde auch schon oben bemerkt, dass ein dem Wiederkäuen ähnliche Bewegung der Kiefer auch beim Menschen vorkommt und, wie schon Orfila bemerkt, zu beschleunigter Consumption der Zähne führt.

Einseitige Abnützung des Gebisses (auf der gesunden Seite) und Ablagerung von reichlichem Zahnstein (an der gelähmten Seite) bei Hemiplegikern wird mehrfach in der Literatur verzeichnet. Stoffella[64]) sah einseitige Dentinneubildung in Folge von Trigeminusneuralgie dieser Seite.

Galippe macht auf Verschiedenheiten des Gebisses bei Rechts- und Linkshändern aufmerksam: Die Zähne der rechten Kieferhälfte der Rechtshänder sind dichter als die linken (2·11 gegen 2·09), besonders die Kronen (2·31 gegen 2·28) sind grösser und weniger der Caries und anderen Veränderungen ausgesetzt als die der linken Seite; in 50% der Fälle lassen sich derartige Verschiedenheiten constatiren; beim Linkser dreht sich das Verhältniss um. Einseitige Ausbildung der Bezahnung in der gedachten Weise liesse demzufolge Rechts- oder Linkshändigkeit erkennen.

Endlich wäre der Möglichkeit zu gedenken, dass die Zähne auch künstlichen Entstellungen unterworfen sein können. Das Färben, das Abfeilen und Zuspitzen der Zähne nach der Sitte mancher wilder Völker haben für uns eine weitere Bedeutung nicht, wohl aber, wie schon mehr erwähnt, die künstlichen Veränderungen, wie sie durch das Handwerkzeug des Zahnarztes gesetzt werden. Auch das künstliche Bleichen der Zähne wäre schliesslich hier zu erwähnen.

Wir haben zu wiederholten Malen Gelegenheit gehabt, darauf hinzuweisen, wie sehr die Zähne in Wachsthum und Entwicklung Antheil nehmen oder beeinflusst werden können von dem Ablaufe der Ernährungsvorgänge des Körpers überhaupt; es scheint sogar, dass die Zähne in einer viel innigeren solchen Wechselbeziehung zum Gesammtkörper stehen als so manches Andere, ja zweifellos wichtigere Organ des Organismus. Insbesonders muss es uns aber als feststehend erscheinen,

dass die Verknüpfung zwischen Zahn und Knochen eine sehr innige ist. Es darf uns daher nicht Wunder nehmen, wenn wir Störungen oder Abnormitäten im Aufbau des Gesammtkörpers oder seiner wichtigsten Organgruppen, sind sie uns dermalen vielleicht noch nicht im Mindesten durchsichtig, vergesellschaftet sehen mit solchen im Bereiche der Zähne.

In Bezug auf ihren ursächlichen Zusammenhang wären die nun noch mitzutheilenden Thatsachen richtiger der Zahnentwicklung anzureihen gewesen, ihre praktische Bedeutung und Verwerthung wird es vielleicht rechtfertigen, sie hier anzuschliessen. Von mehrfacher Seite wird über Störungen der Gebissbildung bei Zwergwuchs, Cretinismus, Idiotie, bei Geisteskranken und Verbrechern berichtet.

Der echte Zwergwuchs, der auf einem plötzlichen Stehenbleiben der Skeletentwicklung auf irgend einer Stufe des Wachsthumsprocesses beruht, [Paltauf [48])] der also ausgezeichnet ist durch einen Zustand des Skeletes, welcher in grellem Widerspruche zum thatsächlichen Alter des Individuums steht, ist meist von irgend welchen Anomalien des Zahnsystems betroffen. In einem Theile der Fälle sah man überhaupt numerisch unvollständige Ausbildung der Zähne, in anderen abnorm verspäteten Zahnwechsel [bei Schaaffhausen [51]) im 22. Lebensjahre], unvollständiger Zahnwechsel, so dass Milch- und Ersatzzähne nebeneinander standen [im Prager Falle (s. u.) His [49])] sehr hinfällige Zähne (St. Hilaire)], dann durch Ausbleiben der Weisheitszähne unvollständige Gebisse, daneben aber auch sehr schöne und kräftige Zähne (Paltauf), ja sogar Riesenwuchs derselben (Schwarzkopff). Schwarzkopff [50]) sah bei einer 1·20 *m* grossen intelligenten Zwergin auffallend grosse Zähne, deren Breite fast die Maxima erreichten. Der Kiefer hatte fast kindliche Grösse. Ausserdem berichtet Schwarzkopff über ein zwerghaftes Brüderpaar von ungefähr 1 *m* Grösse, welches dem symmetrisch entwickelten Körper fast proportional grosse Köpfe besass, die Zähne, insbesonders die Molares, waren ganz ungewöhnlich gross. Der erste Molar des einen Zwerges war 26 *mm* lang, die Anfangsbreite der vorderen labialen Wurzel betrug 8 *mm*, die der Gaumenwurzel 7 *mm*. Der andere Zwerg besass einen zweiten Molaren, der 32 *mm* lang war und eine Krone von 16 *mm* Durchmesser hatte, die Entfernung der Wurzelspitzen betrug 20 *mm*.

Das Gebiss des Zwerges, den ich in Wien durch die besondere Güte des Herrn Prof. Kundrat zu untersuchen Gelegenheit hatte, [48]) war bis auf den Mangel der Weisheitszähne ein vollständiges Ersatzgebiss mit grossen, sehr kräftigen und gut gebildeten Zähnen. Die Molaren maassen bis 13 *mm* im Durchmesser. Die 123 *cm* lange Zwergin Marie Martelsçhläger, welche ich durch das freundliche Entgegenkommen meines Collegen H. v. Rosthorn in dessen Klinik zu sehen Gelegenheit

hatte, besass ein sehr gut und kräftig gebildetes Gebiss, dessen mittlere obere Incisivi ungefähr 9 *mm* Breite besassen; die Molaren waren ebenfalls sehr gross, auch hier fehlten die Weisheitszähne.

Ein anderes Verhalten zeigt wieder der Schädel einer 107 *cm* hohen, 37 Jahre alten echten Zwergin, deren Skelet in der hiesigen pathologisch-anatomischen Sammlung befindlich ist. Die Gelegenheit der Untersuchung verschaffte mir freundlichst mein College, Herr Prof. Chiari. In diesem Gebiss stehen gegenwärtig 22 Zähne, ein dreiundzwanzigster, der Can. sup. dext., ist aber offenbar erst am macerirten Schädel ausgefallen. Die Zahnvertheilung ist nach genauer Untersuchung folgende:

Oberkiefer: Zwei Incis. centrales, 7·5 *mm* breit, zwei Incis. later. (alle vier Dauerzähne). Canin dexter (Milchzahn) frisch ausgefallen, seine Alveole kreisrund, seicht, glattwandig; aus ihrer Tiefe wölbt sich die Alveole des Ersatz-Eckzahnes, der durch die Lücken der Wand gesehen werden kann, vor; links nahezu geschlossene Knochennarbe; hinter derselben der Ersatz-Eckzahn sichtbar. Beiderseits zwei Backenzähne (5·5 × 7 *mm*). Beiderseits der erste und zweite Mahlzahn (Ersatz). Die beiden Weisheitszähne (9 × 10 *mm*) sind in der Alveolarhöhle geborgen und theilweise durch eine überhängende glatt und dickrandige Knochenlamelle verdeckt; die Kronen sind von einer den anderen Molaren entsprechenden Grösse.

Unterkiefer: Zwei Incis. centr. (4·5 *mm*), zwei Incis. later. (5 *mm*) (sämmtliche vier Ersatzzähne). Jederseits je ein Milch-Eckzahn mit deutlichen Resorptionsdefecten der Wurzel. Nun folgt beiderseits ein 1·5 *cm* langes Spatium mit narbig verändertem Knochenrande. Rechts ragt hinter, links vor dem Milch-Eckzahn die Spitze der Krone des jederseitigen Ersatzeckzahnes vor. Jederseits folgt nun der erste Prämolar, dessen Krone nur mit dem äusseren Höcker die Zahnfleischhöhe eben noch überragt haben dürfte. In der Knochensubstanz des bis zum ersten Molaren vorhandenen Zwischenraumes dürfte der zweite Prämolar eingeschlossen sein. Jederseits der erste und zweite Molar; die beiden Weisheitszähne sind noch tiefer als die oberen verborgen.

Dieses Gebiss befindet sich also noch im Zahnwechsel, jedoch in einer Weise, die vermuthen lässt, dass derselbe nur sehr langsam vor sich gegangen ist, oder überhaupt, vielleicht gleichzeitig mit dem Skelete, stille gestanden hat.

Bemerkenswerth ist noch, dass das Foramen mentale des Zwergkiefers auch nach erfolgtem Zahnwechsel nicht bis unter den zweiten Backenzahn zurück zu treten pflegt.

Diese Zusammenstellung lehrt uns, dass die Gebisse der echten Zwerge durchaus nicht gleich beschaffen sind: theils sind sie, wenn auch unterzählig, von sonst normalem Habitus, theils besitzen sie abnorm grosse Zähne, oder das Gebiss ist noch nicht fertig gestellt, im Wechsel oder aber, es hat ihn gar nicht begonnen.

Auf die Kieferverhältnisse hier näher einzugehen, müsste uns zu weit abseits führen.

Bedenkt man die complicirten sonstigen Skeletverhältnisse bei Zwergen, dazu auch die am Gebisse, die Grösse des Körpers u. s. f., so

wird es klar, dass die Altersbestimmung eines Zwergskeletes eine recht schwierige Sache werden kann; andererseits muss das Zusammenfallen dieser verschiedenen, vielfach widersprechenden und auffälligen Befunde direct aufmerksam machen, dass man es hier mit einem ganz besonderen Casus zu thun haben müsse.

„Riesen" zeigen nach den Angaben Langer's und Schaaffhausen's [52]) normale Gebissverhältnisse.

Cretinismus, der bei uns fast stets mit Kleinwuchs verbunden ist, bietet auch, scheinbar oft, Gelegenheit zu Gebissanomalien: grosse, plumpe Zähne, dann Mangel der Weisheitszähne sah ich an mehreren der cretinistischen Skelette, die mir seinerzeit Herr Professor Kundrat freundlichst zur Verfügung gestellt hatte. Auch bei Mikrocephalie, Hydrencephalie, Porencephalie u. s. w., die sämmtlich gern Anlass zu Kleinwuchs geben, scheinen Retention der Weisheitszähne und Unregelmässigkeiten der Zahnbildung öfter als sonst vorzukommen.

Ueber das Verhalten des Gebisses bei Idioten liegen Beobachtungen von Alice Sollier [78]) vor. Sie fand unter 100 idiotischen Individuen 91 mit Zahnanomalien, 13mal frühzeitige Zahnung, in einem Viertel der Fälle Verzögerung, in 14% Mikrodontie verbunden mit anderen Störungen; Riesenbau der Zähne in 11%, besonders an den Incis. sup. centr; normales Gebiss fand sie nur 11mal vor. 53% betrafen Anomalien der Form, 34% solche der Stellung, am häufigsten (80%) waren solche der Richtung, dies ganz besonders an den Incis. und Canin. Uebereinstimmende Beobachtungen machten Bourneville (Journ. des connaiss. méd. 1862 und Langdon-Davis (Lancet 1872 und 1875).

Aehnliches berichtet auch C. Lombroso [54]): Häufiges Vorkommen von Zahnriffen bei Idioten und Moralisch-Blöden, bei Blindgebornen (18 auf 110), bei Stummgebornen (6—8%); er hält diese Eigenschaft der Zähne für ein — Degenerationszeichen. Bei Verbrechern constatirte er auffallende Grösse der Eckzähne (4%), falsche Stellung, Kleinheit der Zähne.

Dumur (l. c.) untersuchte die Gebisse von 16 hingerichteten Verbrechern des gerichtlich-medicinischen Museums in Lyon; er fand unter diesen (abgesehen von drei sehr defecten) sechsmal auffallend grosse und gewölbte Incisivi und fünfmal abnorm grosse Canini, einmal Ausbleiben des Weisheitszahnes; zweimal unterbrochene Zahnaufstellung mit Kleinheit der Zähne.

Unter den dreissig von Verbrechern herstammenden Schädeln des Wiener gerichtlich medicinischen Instituts (mir ebenfalls von Hofrath v. Hofmann zur Verfügung gestellt), zeigten acht hervortretend grosse

und massive Incisivi, fünf ebensolche Canini, drei bemerkenswerthe Riffenbildung der Zähne, zwei fast vollständige Kauusur der Lippenfläche der unteren Schneidezähne, drei Mangel der Weisheitszähne, zwei Retention von Zähnen, einer ein (auf 0·7 *cm*) offenes Gebiss, fünf Prognathie, zwei Kleinheit der Zähne. Das Gebiss des berüchtigten Mädchenmörders Schenk fällt durch besondere Regelmässigkeit und Schönheit (!) auf.

Unter 200 Geisteskranken sah Richter[59]) sechsmal Heraustreten der Vorder- und Eckzähne aus der Reihe in beiden Kiefern, fünfmal nur im Ober-, neunmal nur im Unterkiefer; in zwei Fällen waren im Unterkiefer überhaupt nur drei Zähne vorhanden; Ueberzahl traf einmal zu; einmal bestand das Gebiss nur aus Zapfenzähnen; öfters kamen Anomalien im Zahnschlusse vor, mehrere Capita progenea, dann Schiefheit des Gesichtes und der Kiefer mit bogenförmiger Mittellinie. Unter 30 Paralytikern traf Richter nur zweimal Zahnanomalien.

Aehnliches citirt Merciolle aus einer Arbeit von Talbot (Journ. d'Odontol. 1889).

Die Veränderungen des Zahnes nach dem Tode.

Wie jedes Organ des thierischen Körpers, so ist auch der Zahn des Menschen nach dem Eintritte des Todes einer Reihe von Veränderungen, den sogenannten Leichenerscheinungen, unterworfen, deren äusserste und letzte eben die vollständige Auflösung des Gebildes, der Zerfall in einfache anorganische Verbindungen oder gar Elemente ist. Das innige Gefüge der Zähne und ihr überaus grosser Gehalt an anorganischen Verbindungen bringt es in noch hervorragenderer Weise als beim Knochen mit sich, dass der Ablauf der Leichenveränderungen in viel unscheinbarerer Weise vor sich geht, als es bei irgend einem anderen Organe der Fall ist; denn nur die Horngebilde (Haare und Nägel) lassen sich, aber nur entfernt, Knochen und Zähnen an die Seite stellen.

Unserer Kenntnisse über die Leichenveränderungen des Zahnes sind aus den genannten Gründen auch nur wenige.

Devergie that die Leichenphänomene des Zahnes mit folgenden kurzen Worten ab: „Les dents resistent longtemps; l'émail est presque indestructible". Die einzigen Autoren auf gerichtsärztlichem Gebiete, welche einer portmortalen Veränderung der Zähne grössere Aufmerksamkeit schenken, sind v. Hoffmann und Zillner, auf deren Mittheilungen wir noch zurückkommen werden; diese betreffen keine Leichenerscheinung, sondern die Verbrennungsfolgen.

Alle weichen Organe des Thierkörpers erfahren innerhalb der kürzesten Zeit, längstens innerhalb weniger Stunden nach dem Tode,

nach dem Stillstehen des Gesammtlebensprocesses des Körpers, wie er durch das Zusammenwirken aller Organe ausgemacht wird, die wichtigsten und auffallendsten Veränderungen: Verlust der Erregbarkeit, Erstarrung, Gerinnungen, Durchtränkung und Erweichung, Senkungen der flüssigen Theile u. s. f. Von alledem sehen wir am Zahne nichts; sein weicher, fäulnissfähiger Kern kommt wegen seiner verborgenen Lage und Kleinheit gar nicht zur Geltung.

Die ersten Leichenveränderungen, welche sich am Gebisse einstellen können, kommen nur mittelbar zum Ausdruck. Durch die Fäulniss des Zahnfleisches und der übrigen den Zahn in der Alveole festhaltenden Weichgebilde verliert dieser einen Theil seiner Befestigungsmittel; er wird locker. Der Grad der Lockerung hängt unter normalen Verhältnissen wesentlich von dem Schlusse der Alveolarwand ab. Dieser ist zu verschiedenen Phasen des Zahnlebens ein verschiedener. Der Zahnkeim und seine Scherbchen ist in der Alveole eingeschlossen, und kann deshalb, trotzdem er nicht festsitzt, doch nicht in Verlust gerathen. Wenn der Zahn nun weiterwächst oder sich gar zum Durchbruche anschickt, findet eine umfängliche Resorption von Knochensubstanz statt; zu dieser Zeit entfällt der der Weichtheile beraubte Zahn, der selbst erst nur aus Krone und Hals, eventuell einem kurzen Wurzelstumpfe, besteht, oft leicht der nackten Alveole; gleiches geschieht mit den Zähnen, die eine gerade, conische oder eine atrophische Wurzel besitzen; nur der vom Alveolarrand eng umsäumte Zahn, der mit gekrümmten u. dgl. Wurzeln bleibt auch im macerirten Kiefer stecken. Tritt zu diesen Vorgängen noch die Zusammenziehung der Knochen in Folge ihrer Austrocknung, so ist das schliessliche Ausfallen der Zähne, zum Mindesten ihr „Klappern" im Schädel erklärlich. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass insbesonders recht jugendliche oder aber ältere marastische Schädel am leichtesten ihre Zähne verlieren werden — ein stets besonders in Agnoscirungsfragen zu betonendes Moment.

In diesem Zustande der Maceration und Vertrocknung kann der Schädel und seine Zähne lange, lange Zeit sich erhalten, so lange, bis nicht der Vermoderungsprocess oder etwa aussergewöhnliche Schädlichkeiten auf sie eingewirkt haben, bis der Zahn der Zeit selbst an ihnen zu nagen begonnen hat.

Das Alter, welches Zähne zu überdauern im Stande sind, ist, kann man sagen, ein unbegrenztes, vorausgesetzt, dass die sie umgebenden Bedingungen nicht selbst einen früheren Zerfall verursachen.

Die zoopalaeontologische Forschung (seit Agassiz und Owen) hat gezeigt, dass die ältesten Einschlüsse, soweit sie zahntragende Thiere betreffen, auch die Zähne in ganz wunderbarem Zustande er-

halten haben. Auch die spätere mikroskopische Untersuchung konnte den Nachweis liefern, dass sogar die mikroskopische, feinere Structur sich in ebenso eminenter Weise conservirt hat. Nur die Dentinröhrchen, Interglobularräume und die Havers'schen Canäle sind bald mit einer dunkelbraunen, stark eisenhältigen Masse ausgefüllt, bald auch nicht [Aeby][79]). Das ganze Gewebe ist mit anorganischer Masse imprägnirt (dies ist wohl die Ursache der guten Erhaltung). An Knochen und Zähnen hat sich sogar die Fähigkeit der Doppelbrechung der Fasern erhalten, aber nicht immer, wie Schaffer[80, 81]) nachweisen konnte, positiv, sondern in den Einschlüssen älterer Schichten, wenn die fibrilläre Structur eine Störung erfahren hatte, negativ.

Ganz besonders bemerkenswerth ist aber, dass sogar der Zahn des prädiluvialen Mammuth noch den grössten Theil seiner Leimsubstanz erhalten hat. Aus den ersten Zeiten des Auftretens des Menschen, aus den ältesten historischen Perioden besitzen wir viele Ueberreste von Zähnen und aus Zahnsubstanz erzeugten Objecten im besten Zustande; es kann uns daher umsoweniger verwundern, wenn wir an den Organen der sorgfältig conservirten Mumien Egyptens noch zahlreiche histologische Details feststellen können, an Objecten, die vor drei und mehr Jahrtausenden „gehärtet" worden sind. *) Devergie hatte somit wohl Recht, wenn er meinte, dass das so wohl erhaltene Skelet König Dagobert's, als es nach mehr als 1000jähriger Ruhe aus dem ehrwürdigen Königsgrabe zu St. Denis gehoben wurde, im Vergleiche zu Anderen wohl ein noch junges zu nennen sei.

Dieser grossen Widerstandsfähigkeit gegen Fäulniss und Alter ist es zu danken, dass die Untersuchung des Gebisses einer gänzlich verfaulten, nach langen Jahren wieder exhumirten Leiche oftmals noch so wichtige Aufschlüsse ergeben konnte. Es ergibt sich hieraus dann die praktisch wichtige Consequenz, dass in Fällen, in denen durch die Untersuchung des Gebisses einer auch schon vor langer Zeit begrabenen Leiche irgend eine wichtige Thatsache sichergestellt werden könnte, niemals von Vorneherein die Erfolglosigkeit der Exhumirung ausgesprochen werden darf; dies umsoweniger, als wir ja den thatsächlichen Ablauf der Fäulnissveränderungen an irgend einer Stelle der Erdkruste ohne directen Einblick zu ermessen nicht im Stande sind.

In dem berühmten Processe Schall,[82]) bei welchem sich schliesslich der angebliche Thäter als der Ermordete herausstellte, wurde die Leiche $2^1/_2$ Jahre nach ihrer Beerdigung zum dritten Male nur zu dem Zwecke exhumirt, um durch die Erhebung

---

*) Der handgreifliche Beweis dafür, dass auch die ältesten Culturvölker über zahnärztliche Kenntnisse und Fähigkeiten geboten, verdankt dem Umstande sein Dasein, dass man an mehrtausendjährigen Zähnen die Goldfüllung nachweisen konnte.

der Gestalt des Gebisses (der Fragliche sollte nach der Aussage seiner Geliebten auffallend breite und lange Vorderzähne gehabt haben), die noch immer sehr fragliche Identität endlich sicherzustellen.

Devergie (l. c. pag. 626) erzählt von einem Skelet, welches $12^1/_2$ Jahre nach der Bestattung zufällig an verdächtigem Orte gefunden und auf Grund der besonderen Beschaffenheit des Gebisses agnoscirt wurde, und bei welchem die Todesart durch den Befund von Strickresten in der Halsgegend gesichert werden konnte.

Casper[83]) konnte in einem Falle von angeblichem Giftmord, der erst 11 Jahre nach der Tödtung ruchbar geworden war, durch die Demonstration des exhumirten Gebisses — eine auf Gold gebaute Prothese von vier Schneidezähnen, die von beiden Nachbarzähnen getragen wurde — die Identität der Leiche nachweisen.

Die Umstände, unter denen Zähne und Knochen sich befinden können, sind der Erhaltung dieser nicht immer gleich günstig. Schon die Zusammensetzung des Zahnes ist von Belang. Der weisse, der cariöse, der alte, der brüchige, der kalkärmere Zahn ist minder widerstandsfähig, als der jüngere, unversehrte, feste.

Orfila und Lesueur[84]) haben gesehen, dass die Zähne alter, marastischer Menschen schon durch mehrmonatliche Fäulniss in der Erde hornartig weich, schneidbar wurden (siehe unten!).

Am günstigsten befindet sich der dem Zutritt der Luft, von chemisch wirksamen Stoffen, von lebenden Organismen entrückte Zahn der in Grüften und so weiter hinterlegten, oder der conservirten Leiche. — Die in den Pfahlbauer-Ansiedlungen durch Jahrtausende in feuchter Erde befindlichen Horn- und Zahngeräthe verdanken zum grossen Theile der Gleichmässigkeit des Mediums und dessen chemischen Eigenschaften ihre Erhaltung. Der dauernd im kühlen Wasser liegende Schädel, dessen Fett in Adipocire verwandelt ist, zeigt auch eine grössere Beständigkeit. Den raschesten Zerfall bringt der Zutritt von Luft bei entsprechendem Feuchtigkeitsgehalte und die Möglichkeit des Eindringens von gewissen Organismen mit sich.

Die bei der Verwitterung des Zahnes sich abspielenden Veränderungen sind mehrfache: Ausfaulen der organischen Substanz, dadurch Lockerung des Zusammenhanges, zersetzende und lösende Kräfte der Bodenflüssigkeit, Lösung der anorganischen Substanz, Vegetation von niedersten pflanzlichen Organismen in der Zahnsubstanz. Derartig veränderte Zähne haben ihre Festigkeit verloren, sie sind brüchig geworden, am Längs- oder Querschnitte bemerkt man, dass das Dentin seinen matten Glanz, sein hornartiges Durchschimmern, auch die auf der Doppelbrechung der Grundsubstanz beruhenden Eigenschaften verloren hat; es erscheint nun weisslich, opak, kreideähnlich, scheinbar dichter: doch ist hievon das Gegentheil der Fall, da man dieses Dentin mit der Messerklinge oft abschaben, ja schneiden kann. Der frische Zahn setzt

dem Zersägen grossen Widerstand entgegen, nicht so der verwitterte; der erstere bedarf langer Bearbeitung, soll er zum dünnen Schliff gemacht werden; der letztere ist in ungleich kürzerer Zeit abgeschliffen, aber der dünne Schliff ist so brüchig geworden, dass es kaum gelingt, ihn als ganzen auf den Objectträger zu bringen oder zu erhalten. Der in Lack eingebettete Schliff des frischen Zahnes ist ganz durchsichtig und zeigt je nach der Richtung des einfallenden Lichtes und des Schliffes eine bestimmte Zeichnung der Dentinfaserung. Der verwitterte Zahn ist zum grossen Theile wie undurchsichtig, weiss, zeigt nur an den Randpartien und unter der Schmelzhaube die erwähnte Zeichnung. Die Ursache dieser Veränderungen entdeckt das Mikroskop.

Die Zahnsubstanz ist im Bereiche der genannten opaken weissen Stellen von canalähnlichen Hohlräumen durchsetzt, welche in Gestalt eines mehr minder dichten Netzes angeordnet sind; die Maschen dieses Netzes umspinnen sich wirre in allen Richtungen des Raumes, doch lässt sich constatiren, dass ein relativ grosser Theil der Stämmchen der Längsrichtung des Zahnes folgt. Die Bohrgänge sind meist von welligem Verlaufe, von wechselndem Querschnitte, endigen häufig mit einer kolbigen Erweiterung. Ihr Querschnitt beträgt zumeist einige Mikromillimeter, aber auch darunter. Sie enthalten ab und zu Luft; gewöhnlich aber einen langgestreiften, bandartigen Inhalt, der manchmal auch Quertheilung zeigt. Hie und da finden sich auch bei geeigneter Färbung Fadenbacterien in den Hohlgängen.

Nicht selten liegen endlich in diesen auch glänzende Krystallisationen. Ich konnte diese Gangbildungen zumeist in den die Pulpahöhle begrenzenden Theilen der Zahnsubstanz nachweisen; sie durchdringen das ganze Zahnbein und in gleicher Weise auch das Cement, da sie ebenso von der Aussenoberfläche her durch dieses in das Dentin eindringen können. Niemals konnte ich aber den Schmelz ergriffen sehen.

Bei genügend langer Dauer dieses Verwitterungs-Processes findet man das ganze Dentin in der geschilderten Weise umgewandelt. So sah ich es z. B. an einem Backenzahn, der einem Schädel aus einem sogenannten Heidengrabe bei Stettin entstammte, an welchem der Schmelzbelag der Krone vollständig wohl erhalten, unverändert, die übrigen Theile des Zahnes aber durchaus und dichtestens durchbohrt waren; beim Versuche, den Zahn zu durchsägen, hatte sich auch der erstere wie eine Haube in toto vom Zahnbeine abgelöst.

Die geschilderten Veränderungen sind, in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen Anderer (Wedl, Schaffer) auf das Wachsthum von pflanzlichen Organismen, einer Algengattung, zurückzuführen.

Wie mich Herr College Schaffer später aufmerksam machte, war es Wedl,[85]) der zuerst schon vor längerer Zeit in eingehender Weise diese Zahnverwitterung untersuchte und beschrieb. Roux[86]) war die Arbeit Wedl's entgangen und darf man somit die auf Schaffer's Vorschlag als Roux'sche Canäle bezeichneten Bohrgänge (Schaffer hatte damals Wedl's Arbeit auch noch nicht gekannt) von nun an wohl als Wedl'sche Canäle benennen.

Die Beschreibungen, welche über diese Hohlgänge von diesen drei Untersuchern gegeben werden, stimmen mit meinen Befunden wohl überein; sie constatirten die gleichen Befunde auch in verwitterten Knochen, und zwar sowohl den fossilen als den recenten.

Dieser sichtbar nachweisliche Verwitterungsvorgang hat für gewisse gerichtsärztliche Fragen unter Umständen eine hervorragende Bedeutung und sind im Interesse derselben die weiteren an die blosse Constatirung der Thatsache sich anschliessenden Fragen noch zu untersuchen, so zunächst der zeitliche Verlauf, die Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Zahnes, von dem Gange der Fäulniss und Verwesung, dem Einfluss des Bodens, resp. des umgebenden Mediums, der Temperatur u. s. w.

Wedl (l. c.) sah an einem mikroskopischen Längsschliff eines frischen Zahnes nach 13 Tagen Cement und Dentin fleckig getrübt, nach 31 Tagen vollständig von Pilzen durchwachsen. Schaffer (l. c.) glaubt nach 14tägigem Liegen des Zahnes in algenhältigem Wasser das Eindringen von chlorophyllhältigen Schläuchen in den Cementüberzug bestimmt gesehen zu haben.

Zahnschliffe von verschiedenen Individuen und Altersclassen zeigen nach Wedl (l. c.) verschiedenes Verhalten: Schliffe, die 3—5 Monate unter den gleichen Bedingungen wie die oben erwähnten in Wasser gelegen hatten, blieben hinsichtlich der Reichhaltigkeit der Pilzentwicklung hinter den nur durch 31 Tage der Fäulniss ausgesetzten weit zurück. Wedl glaubt sich dahin aussprechen zu können, dass Zähne von grösserer Dichte einen minder günstigen Boden abgeben und dass das Cement im Allgemeinen ein minder günstiger Angriffspunkt ist. Diese Annahme erklärt wohl auch die obige Angabe von Orfila und Lesueur.

Dass der Gang der Verwesung von sehr wesentlichem Einflusse ist, ist wohl a priori zu vermuthen. Bewiesen erscheint dies aber z. B. durch die Thatsache, dass ich in einem Zahne, der einer über hundert Jahre in einer Gruft festverschlossenen Leiche entstammte, nicht eine Spur von Algenbildung fand, während ein Zahn aus dem Skelete eines vor 50 Jahren justificirten und an dem Hinrichtungsorte beerdigten Mannes fast in toto (den Schmelz natürlich ganz ausgenommen) von Bohrgängen durchzogen war. Gleiches beweist u. A. das verschiedene

Verhalten fossiler Zähne und Knochen, die man je nach dem Fundorte bald mehr, bald minder, bald gar nicht verwittert findet.

Ein Agens, das den Zahn in kürzester Zeit schwer zu schädigen, zu vernichten vermag, ist abnorm hohe Temperatur. Dass hierüber abgehandelt wird, geschieht auf Grund der praktischen Erfahrung, dass diese schweren Veränderungen wohl ausnahmslos erst an dem zur Leiche gewordenen Individuum platzgreifen.

v. Hofmann[88]) und Zillner[89]) haben, angeregt durch ihre Beobachtungen an den beim Wiener Ringtheaterbrand Verunglückten, die Schicksale der Zähne unter der Hitzewirkung in gerichtsärztlicher Hinsicht studirt und konnten hiebei die kurzen Bemerkungen von Dégranges[90]) und die von Küchenmeister[91]) bestätigen. Wenn ein Zahn rasch erhitzt wird, so pflegt er alsbald unter Knistern zu platzen, wenigstens im Schmelztheile der Krone, wobei die Trümmer weit herum geschleudert werden. An der Wurzel treten Sprünge auf, circuläre und longitudinale, auch die Krone zeigt längs-, querverlaufende, auch schliefenförmige feinste Sprünge, blättert sich endlich förmlich auf und löst sich ab. Die Entwicklung von brenzlichen Producten ist gering; der Zahn wird anfangs braun, dann schwarz, später wieder lichter, bis er endlich vollständig calcinirt ist und ausbricht. Erfolgt die Erhitzung langsam, so gelingt es auch, den Zahn bei Erhaltung seiner äusseren Gestalt zu veraschen, weiss zu brennen; meist bricht aber der Schmelz der Länge nach und kann stets leicht abgehoben werden; er sowohl als das Zahnbein sind ungemein brüchig geworden und zerfallen auch bei sanfter Berührung. v. Hofmann hat darauf aufmerksam gemacht, dass das Uebersehen dieser Brüchigkeit der Zähne zu argen Täuschungen führen kann, indem man so ein ursprünglich vielleicht ganz intactes Gebiss für ein defectes zu erklären geneigt sein könnte. An Leichen, in denen die Zähne in den Verbrennungsprocess mit einbezogen sind, hat man auch thatsächlich nicht oft Gelegenheit, unversehrte Zähne zu sehen, am ehesten noch die Reste der in den Alveolen steckenden Theile. War die Verkohlung eine unvollständige geblieben, so fällt der Zahn durch bräunliche, auch schwarze Farbe und einen fast metallischen Glanz auf („Anthracitglanz“ nach Zillner). Diese Verfärbung kann insofern gerichtsärztliche Bedeutung in Agnoscirungssachen erfahren, als sie dem ursprünglich vielleicht blendend weissen Zahne das Aussehen eines „schmutzigen“ verleiht. In den entgegengesetzten Irrthum, den frischen schmutzigen, durch die Hitze weissgebrannten Zahn für einen reinen zu erklären, wie befürchtet wurde, wird man aber schon deshalb kaum verfallen, da der thatsächlich weissgeglühte Zahn fast stets von selbst zerfällt. Aber auch vor ersterer Verwechslung bewahrt uns der graue oder schwärzliche Ton der diffusen gleichmässigen Verfärbung, an

der auch der Schmelz theilnimmt, gegenüber der bräunlichen und ungleichmässig und fleckig vertheilten natürlichen Färbung durch den Schmutzbelag. Junge Zähne behalten, wie man sich leicht überzeugen kann, auch im calcinirten Zustande ein dichteres Gefüge.

Bringt man einen Schliff eines noch etwas schwärzlichgrauen verbrannten Zahnes unter das Mikroskop, so sieht man, dass sich seine Structur im Allgemeinen noch erhalten hat, man erkennt genau Schmelzprismen, Dentinröhrchen, Cementbelag; doch hat die Textur ihre Regelmässigkeit verloren, insbesondere im Dentin: die Bälkchen erscheinen dicker, verkrümmt, voneinander geworfen; durch die Anhäufung von Kohlepartikeln erscheinen sie ausserdem meist dunkel conturirt, auch sonst matter als in frischem Zustande. Wurde ein verwitterter Zahn verbrannt, so gewahrt man am Schliffe auch die oben beschriebenen Hohlgänge, nur erscheinen sie weiter, unregelmässiger, dagegen deutlicher als an dem frischen Schliffe, da sich an ihrer Innenoberfläche reichliche bräunliche Partikelchen niedergeschlagen haben. So gestattet auch die Untersuchung des calcinirten Zahnes, zu erkennen, ob ein frischer oder bereits verwitterter Zahn der Verbrennung anheimgefallen war. (Ein Gleiches gilt auch für den Knochen.)

Die Verarbeitung verwitterter, ganz besonders aber calcinirter Zähne beansprucht ob ihrer Brüchigkeit grössere Vorsicht als ein frischer Zahn und hat man sich zu diesem Zwecke insbesonders eines gut schleifbaren Canadaharzes zu versichern.

Die Abschätzung des Alters von Zähnen begegnet, wie schon aus dem oben Angeführten hervorgeht, grossen Schwierigkeiten. Befinden sich noch Weichtheile oder Reste solcher an den Kiefern, so haben diese bei der Bestimmung der Zeit, welche seit Eintritt des Todes verflossen ist, zu leiten; finden sich solche nicht vor, so haben die Zähne und die Knochenreste zugleich zu sprechen. Da die Leichenveränderungen der Zähne sich einerseits so überaus langsam entwickeln, andererseits nach den Bedingungen der Fäulniss so sehr schwanken, so bedarf es bei diesem Acte gerichtsärztlicher Begutachtung grösster Vorsicht und muss die Zeitangabe innerhalb weiter Grenzen gehalten werden; niemals sollte die Durchsägung des Zahnes und die Anfertigung eines Schliffes unterlassen werden.

Literatur.

1. Paulus Zacchias. Quaestiones medico-legales.

2. Doll. Der Verlust von Zähnen in gerichtsärztlicher Beziehung. Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilk. 1860, pag. 240 und 321.

3. Schuhmacher. Das Zahneinschlagen. Wiener med. Wochenschrift 1860, pag. 186.

4. Derselbe. Replik auf die Erwiderung des Dr. Doll. Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilk. 1860, Nr. 15.

5. Blumenstock. Beurtheilung der Verletzungen im Sinne des Straf-Gesetzes. Handbuch der ger. Medicin, herausgegeben von Maschka. Bd. I, pag. 113.

6. Schauenstein. Lehrbuch der ger. Medicin. II. Aufl. Wien 1875, pag. 434.

7. Casper. Klinische Novellen zur ger. Medicin. Berlin 1863.

8. Hyrtl. Topographische Anatomie.

9. E. v. Hofmann. Lehrbuch der ger. Medicin. V. Aufl. Wien 1890.

10. Pichler. Die gerichtliche Medicin. Wien 1861.

11. Maschka. Gerichtliche Gutachten. Bd. III, pag. 49.

12. Skrzecka. Superarbitrium, betreffend die Verletzung zweier Finger u. s. w. Vierteljahresschrift für ger. Medicin 1874, Bd. XXI.

13. A. Fréçon. Des empreintes en général. Thèse de Lyon 1889.

14. A. Dumur. Des dents. Leur importance et leur signification dans les questions médico-légales. Thèse de Lyon 1882.

15. C. Gussenbauer. Traumat. Verletzungen. Deutsche Chirurgie 1880.

16. Dévergie. Traité de médécine légale. Bd. II.

17. C. Lacassagne. Traité de médécine légale.

18. Montfort. Contribution à l'étude des dents au point de vue de l'identité. Thèse de l'ecole dentaire. Génève 1890.

19. Boston. Med. Journal 1889, 25. April, cit. nach Fréçon.

20. H. Coutagne. Des morsures etc. Ann. d'hygiène publ. et de méd. lég. I. et II. zième Série 1879.

21. A. Paltauf. Ueber den Nachweis der Wuthkrankheit u. s. w. Vierteljahresschrift für ger. Medicin 1889, Bd. LI.

22. A. Tardieu. Étude sur les blèssures. Paris 1879.

23. Saunders. Teeth a testimony of age.

24. Baume. Odontologische Forschungen. Leipzig 1882.

25. C. Wedl. Pathologie der Zähne. Leipzig 1870.

26. Gegenbauer. Lehrbuch der Anatomie, 1888.

27. Maschka. Gutachten. Bd. III, pag. 16.

28. Derselbe. Gutachten Bd. II, pag. 13.

29. Parreidt. Die Breite der oberen Schneidezähne u. s. w. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1884, pag. 191.

30. Schaaffhausen. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthrop. 1883, Sept. 113.

31. Parreidt. Sind die mittleren oberen Schneidezähne bei der Frau absolut breiter? Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1886, pag. 203.

32. Morselli. Sul peso del cranio. Archio per l'anthrop. 1875, anno V.

33. Lacassagne. L'affaire Gouffé, Arch. d'anthrop. crim. V. 1890.

34. Gaz. hebdomad. de med. et chir. 1882.

35. Nach Woodmann and Tidy, a Handbook of forensic medecine.

36. Wollner. Feststellung der Identität. Fried. Bl. für ger. Medicin 1891.

37. Morel-Lavallée. Sur une fausse dent d'Hutchinson. Ann. de Dermat. et de Syphil. 1887, Bd. VIII, pag. 339.

38. Henry Didsbury. Altérations professionelles des dents.

39. Reformatsky. Nach Ref. in der österr. Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1888 und Schmidt's Jahrbuch. Bd. CCXIX, pag. 173.

40. Rob. Reid. Verbindung der Zahnheilkunde mit der Entdeckung von Verbrechen. Journ. of the brit. dent. Assoc. 1884, Sept. (Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1885. pag. 157.)

41. Magitot. Zur Bestimmung des Alters u. s. w. Gaz. des hôp. 1881, pag. 891.

42. Segel. Wiener med. Presse 1871, pag. 389.

43. Hesse. Zur Caries bei Bäckern. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1886, pag. 239.

44. Parreidt. Vorzeitiger Zahndurchbruch. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1887, pag. 442.

45. Busch. Zusatz zum Ref. über Nr. 43 im Virchow-Hirsch'schen Jahrb. 1886.

46. Annales d'hygiène publique et de méd. lég. 1829. T. I.

47. L'union médicale, Avril 1890. Bei Merciolle (Nr. 71 des Verzeichnisses).

48. A. Paltauf. Ueber den Zwergwuchs in anatomisch-gerichtsärztlicher Beziehung. Wien 1891. (Mit Literatur-Angaben.)

49. His. Z. Kenntniss des Cretinismus. Virchow's Archiv, 1861, Bd. XXII.

50. Schwartzkopff. Die Zähne bei Zwergen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1884, pag. 526.

51. Schaaffhausen. Berichte der niederösterr. Gesellschaft für Naturheilkunde, 1868, Bd. XXV, pag. 24 und ibid. 1882, Bd. XXXIX, pag. 10, der Sitzungsberichte. 1882.

52. Schaaffhausen. Ueber das menschliche Gebiss. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines, 1887, Bd. XLIII, Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1887, pag. 162.

53. Riebe. Einfluss der Schwangerschaft und Menstruation auf das Zahnfleisch. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1885.

54. C. Lombroso. Denti a sega negli idioti, sordomuti e ciechi. Lomb. Arch. 1884, Vol. V. pag. 483.

55. Delalain. Prothèse de la bouche. Gaz. des hôp. 1883, pag. 100.

56. Maurel. De l'action locale des substances médic. sur les dents. Bull. gén. de therap. 1868.

57. Beigel. Transact. of the path. society, 1868.

58. Bodson. Einfluss von Medicamenten auf Zähne. The New-York med. Record, 1876.

59. Richter. Bildungs-Anomalien bei Geisteskranken. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, 1881, Bd. XXXVIII, pag. 80.

60. Karner. Zahnveränderung bei Schwangerschaft. Wiener medicinische Wochenschrift, 1872, pag. 50.

61. Galippe. De l'influence du sexe sur le coéfficient de résistance et sur la fréquence de la carie des dents. Gaz. des hôp., 1885, pag. 18.

62. Maschka. Gutachten, Bd. II, pag. 335.

63. Pichler und Kraus. Encyklop. Wörterbuch der Staatsarzneikunde. Wien, 1872, Bd. I, pag. 339.

64. Stoffella. Dentinneubildung in Folge von Trigeminus neuralgie. Wiener med. Presse, 1884, pag. 25.

65. Gadon. Chute prematurée des dents. L'odontologie, September 1886.

66. Thomson. Pathol. hered. and gouty tecth Dental Cosmos. November 1886.

67. David. Des Dents des goutteux. L'odontologie, März 1885.

68. Ref. in Friedreich's Blättern für gerichtl. Medicin, 1867, pag. 425.

69. Ref. in Friedreich's Blättern für gerichtl. Medicin, 1862, pag. 450.

70. Ref. in Friedreich's Blättern für gerichtl. Medicin, 1869, pag. 315.

71. Merciolle. Appréciation de l'examen médico-lég. de la dentition dans les questions de l'identité. Lyon 1891.

72. Schmidt. Milchzähne und bleibende Zähne etc. Deutsche Monatsschr. für Zahnheilkunde, 1889.

73. Goltz. Milchzähne neben bleibenden Zähnen. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilkunde, 1888.

74. Ref. in der Oesterreichischen Vierteljahrschr. f. Zahnheilkunde, 1887, pag. 81.

75. Perron. Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 2ième série, Bd. XVI.

76. Bailly. Ueber pathog. Sympt. der Cu-Vergiftung. L'union méd. 1874—1879.

77. Clapton. Méd. Times and Gaz. 1868. Ref. in Schmidt's Tab., Bd. CLI.

78. Sollier. L'état de la dentition chez les enfants idiots et aliènés. Progrès méd., 1888.

79. Aeby. Das histologische Verhalten fossiler Knochen und Zahngewebe. Zeitschrift für mikroskopische Anatomie, Bd. XV, 1878, pag. 371.

80. J. Schaffer. Ueber den feineren Bau fossiler Knochen. Sitzungsbericht der kais. Akademie, 1889, Bd. XCVIII.

81. J. Schaffer. Verhalten foss. Zähne im polarisirten Lichte. Ibid. 1890, Bd. XCIX.

82. Casper. Der Fall Schall. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medicin, Bd. I., pag. 274.

83. Casper-Liman. Lehrbuch der gerichtl. Medicin, 1859, Bd. II, pag. 88.

84. Orfila und Lesueur. Gerichtlich medic. Ausgrabungen. Deutsch von Güntz, Leipzig 1842.

85. C. Wedl. Ueber einen im Zahnbein und im Knochen keimenden Pilz. Sitzungsberichte der kais. österr. Akademie der Wissenschaften, 1864, Bd. L.

86. Roux. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1887, Bd. XLV.

87. J. Schaffer. Ueber Roux'sche Canäle in menschlichen Zähnen. Sitzungsbericht der kais. österr. Akademie der Wissenschaften, 1890, Bd. XLIX.

88. v. Hofmann. Ueber die g. ä. Sicherstellung der Identität. Wiener medicinische Wochenschrift, 1882.

89. E. Zillner. Beiträge zur Lehre von der Verbrennung. Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin, neue Folge, Bd. XXXVII, pag. 243.

90. Dégranges. Ref. in Schmidt's Jahrbuch, Bd. XC, pag. 97.

91. Küchenmeister. Zeitschrift für Epidemiologie, 1875, Bd. II.

92. Gleitsmann. Ausziehen von Zähnen als Mittel der Schuldisciplin. Zeitschrift für Medicinalbeamte, 1891, pag. 83.

93. Lefévre. Les dents an point de vue méd.-leg. Bull. de l'acad. roy. de Belg. 1853.

GENERAL-REGISTER.

Die römischen Ziffern bedeuten die Zahl des Bandes, die fettgedruckten arabischen Ziffern die erste, beziehungsweise zweite Abtheilung des zweiten Bandes, die übrigen arabischen Ziffern geben die Seitenanzahl an.